RAPPORT DE RECHERCHE

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION INCOMPATIBLES

SÉRIE SUR LES TECHNOLOGIES DU BÂTIMENT

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

LA SCHL : AU CŒUR DE L'HABITATION

La Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) est l'organisme fédéral responsable de l'habitation. Elle contribue au bien-être des Canadiens et à l'amélioration de leurs conditions de vie.

En ce qui a trait au financement de l'habitation, la SCHL s'efforce de faire en sorte que les Canadiens aient accès à une variété d'options, à coût abordable. Le principal instrument lui permettant d'atteindre cet objectif est son Programme d'assurance prêt hypothécaire.

La SCHL aide les Canadiens à faible revenu – aînés, personnes handicapées, Autochtones, femmes et enfants victimes de violence familiale, jeunes à risque, sans-abri et d'autres personnes à risque de le devenir – à se procurer un logement sûr et abordable.

Par l'entremise de ses activités de recherche, la SCHL stimule l'innovation dans les domaines suivants : conception des habitations, technologie du bâtiment, urbanisme, options de logement et financement. Elle offre aux consommateurs et aux membres du secteur de l'habitation une vaste gamme de produits d'information susceptibles de les aider à prendre des décisions éclairées concernant leurs achats ou leurs affaires.

La SCHL travaille également avec ses partenaires gouvernementaux et le secteur de l'habitation afin de promouvoir les produits et le savoir-faire canadiens sur les marchés étrangers. Elle contribue ainsi à créer des emplois ici même au pays.

Par ses activités, la SCHL aide les Canadiens à avoir accès à un vaste choix de logements de qualité, à prix abordable, et elle favorise la création de collectivités dynamiques et durables partout au pays. La SCHL est véritablement « au cœur de l'habitation ».

Visitez notre site Web à www.schl.ca

Vous pouvez aussi communiquer avec la SCHL par téléphone : 1 800 668-2642
(à l'extérieur du Canada : 613 748-2003)
ou par télécopieur : 1 800 245-9274
(à l'extérieur du Canada : 613 748-2016)

La Société canadienne d'hypothèques et de logement souscrit à la politique du gouvernement fédéral sur l'accès des personnes handicapées à l'information. Si vous désirez obtenir la présente publication sur des supports de substitution, composez le 1 800 668-2642.

Matériaux de construction incompatibles

Rapport sur la défaillance prématurée de bâtiments résidentiels découlant de l'incompatibilité de matériaux de construction

Société canadienne d'hypothèques et de logement

Juin 2003

Preparé par :

J.F. Burrows Consulting

Pour :

Division de la politique et de la recherche,
Sociéte canadienne d'hypothèques et de logement

La SCHL offre de nombreux renseignements relatifs à l'habitation. Pour plus d'information, veuillez composer le 1 800 668-2642 ou visitez notre site Web : www.schl.ca

This publication is also available in English under the title *Incompatible Building Materials: A report documenting premature failure in residential construction resulting from material incompatibility*, 63263.

Cette recherche a été financée (en partie) par la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL). La qualité rédactionnelle de ce rapport, son contenu et les opinions qui y sont émises sont de l'auteur (des auteurs). La SCHL ne saurait en assumer la responsabilité et se dégage de toute obligation relativement aux conséquences résultant de l'utilisation que le lecteur pourrait faire des renseignements, des matériaux ou des techniques qui y sont décrits.

Données de catalogage avant publication de la Bibliothèque nationale du Canada

Vedette principale au titre :

Matériaux de construction incompatibles : rapport sur la défaillance prématurée de bâtiments résidentiels découlant de l'incompatibilité de matériaux de construction

Publ. aussi en anglais sous le titre : Incompatible building materials.
ISBN 0-662-89424-3
No de cat. NH15-411/2003F

1. Constructions – Effondrement.
2. Constructions – Matériaux.
3. Constructions – Spécifications.
I. Société canadienne d'hypothèque et de logement.

TH441.I52 2003 691 C2003-980238-8

©2003, Société canadienne d'hypothèques et de logement.
Tous droits réservés. La reproduction, le stockage dans un système de recherche documentaire ou la transmission d'un extrait quelconque de cet ouvrage, par quelque procédé que ce soit, tant électronique que mécanique, par photocopie, enregistrement ou autre moyen sont interdits sans l'autorisation préalable écrite de la Société canadienne d'hypothèques et de logement. Sans que ne soit limitée la généralité de ce qui précède, il est de plus interdit de traduire un extrait de cet ouvrage dans toute autre langue sans l'autorisation préalable écrite de la Société canadienne d'hypothèques et de logement.

Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL

Avis à l'utilisateur

Le présent rapport renseigne sur les cas d'incompatibilité des matériaux de construction.

Il commence par un Aide-mémoire qui permet à l'utilisateur de découvrir rapidement et facilement l'incompatibilité d'un matériau avec d'autres.

L'annexe B, à la page 48, reproduit la formule d'enquête à laquelle la SCHL a eu recours pour obtenir des relevés d'incompatibilité pour les besoins du présent document. was Nous vous incitons à partager vos connaissances entourant d'autres matériaux de construction incompatibles en voulant bien remplir le questionnaire et en le retournant à la SCHL.

Le texte du document est également affiché sur le site Web de la SCHL à l'adresse www.schl.ca

Table des matières

Aide-mémoire I

Résumé 5

Introduction 7

Objet 7
Critères d'inclusion 7
Intention et exactitude de la recherche 8
Causes de l'incompatibilité des matériaux 8
Méthode 9
Comité consultatif 9
Recherche 9
Questionnaire d'enquête 10
Vérification 10
Revue 10
Rapport 10
Plan de communication 11
Analyse des tendances 11

Exemples d'incompatibilité 13

Division 1 – Exigences générales 13
Division 2 – Aménagement de l'emplacement 13
Division 3 – Béton 14
Généralités 14
3.1.1 Béton/acier (métal ferreux) 14
3.1.2 Béton métal non ferreux 15
Division 4 – Maçonnerie 15
Division 5 – Métaux 16
Généralités 16
Sortes de protection 18
Autres cas relevés à l'égard des métaux 19
5.1.1 Conduites de cuivre/sols agressifs 19
5.1.2 Conduites de cuivre/plomberie 20
5.1.3 Solins de cuivre/attaches métalliques 21
5.1.4 Attaches métalliques antisismiques/chauffe-eau 21
Division 6 – Bois et plastique 22
Autres cas relevés se rapportant au bois 22
6.1.1 Attaches métalliques/produits en cèdre, séquoia ou bois traité en milieu exposé 22
Division 7 – Isolation et étanchéité 23
Généralités 23
7.1 Enveloppe 23
7.1.1 Membranes d'étanchéité/surfactants 23
7.1.2 Membranes extérieures/rayonnement solaire 23
7.1.3 Membranes autocollantes/fenêtres de vinyle 24

7.1.4 Parement de vinyle/isolant rigide 24
7.2 Couverture 24
7.2.1 Membranes bitumineuses/isolant de mousse de polyisocyanurate 24
7.2.2 Bitume/isolant de mousse de polystyrène 26
7.2.3 Membranes EPDM/membranes d'étanchéité à l'air et solins bitumineux 26
7.2.4 Membranes de couverture/produits de couverture appliqués à chaud 26
7.3 Mastics d'étanchéité 26
Généralités 26
7.3.1 Mastics d'étanchéité/isolant rigide 28
7.3.2 Mastics d'étanchéité/conduits d'évacuation 29
7.3.3 Mastics d'étanchéité de silicone, cure acide/autres matériaux 30
7.3.4 Mastic de silicone/miroirs 30
7.3.5 Mastics de silicone/généralités 31
7.3.6 Mastic pour plomberie/rayonnement solaire 31
7.3.7 Mastic de polyuréthane/polyéthylène 31
7.3.8 Mastic de polyuréthane/matériaux bitumineux 32
Division 8 – Portes et fenêtres 33
Division 9 – Finitions 34
9.1 Revêtements 34
Généralités 34
9.1.1 Peinture/nœuds du bois 35
9.2 Revêtements de sol souples 36
Généralités 36
9.2.1 Revêtements de sol souples/support en béton 36
9.2.2 Revêtements de sol souples/couches de pose en panneaux de bois 36
9.2.3 Revêtements de sol souples/garnissages et chape d'usure 37
9.2.4 Revêtements de sol souples/carpettes et nattes à envers de latex 38
Division 10 – Produits spéciaux 39
Division 11 – Équipement 39
Division 12 – Ameublement et décoration 39
Division 13 – Installations spéciales 39
Division 14 – Systèmes transporteurs 39
Division 15 – Mécanique 40
15.1 Conduits d'évacuation haute température/gaz de combustion 40
Division 16 – Électricité 41
16.1.1 Avertisseurs de fumée/éclairage halogène 41
16.1.2 Câbles électriques/conduites en PVCC 41

Analyse des tendances 42
Formation 42
Mastics d'étanchéité 42
Sensibilisation des constructeurs 42
Emploi des matériaux 43

Mode d'emploi apposé sur l'étiquette 44
Résumé des tendances....44

Enjeux du code du bâtiment 44

Annexe A : ressources de recherche 45

Associations de l'industrie....45
Associations d'architectes 45
Organismes du gouvernement et de réglementation 45
Centres de recherche et universités....46
Publications 46
Périodiques 47

Annexe B : formule d'enquête 48

Métaux de construction incompatibles 48
Exemples types d'incompatibilités signalées 48
Généralités....48

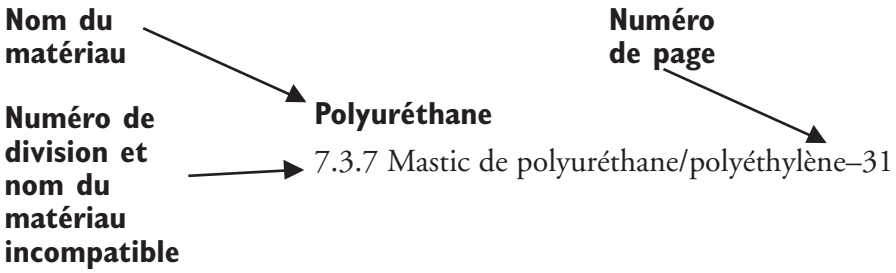
Remerciements 49

Comité consultatif....49
Revue du contenu technique 49
Répondants à l'enquête....49

Aide-mémoire

L'Aide-mémoire établit la liste des matériaux pouvant être incompatibles lorsqu'ils sont employés avec un autre matériau ou d'autres matériaux. La liste des matériaux est présentée par ordre alphabétique et le code de renvoi dirige le lecteur vers la division qui le renseigne sur l'incompatibilité.

Emploi de l'Aide-mémoire



Lorsque vous voulez savoir si un matériau est incompatible avec d'autres, recherchez-en le nom parmi ceux qui sont indiqués en caractères gras dans la liste alphabétique suivante.

La ligne apparaissant sous le nom donne d'abord le numéro de division et le numéro du rapport, puis les matériaux incompatibles et ensuite le numéro de page où se trouvent tous les renseignements.

Acier d'armature
3.1.1 Béton/acier (métaux ferreux)–14

Acier (métaux ferreux)
3.1.1 Béton/acier (métaux ferreux)–14

Attaches
5.1.3 Solin de cuivre/ attaches métalliques–21
6.1.1 Attaches métalliques/produits en cèdre, séquoia ou bois traité en milieu exposé–22

Attaches antisismiques
5.1.4 Attaches métalliques antisismiques/chauffe-eau–21

Avertisseurs de fumée
16.1.1 Avertisseurs de fumée /éclairage halogène–41

Bardage
7.1.4 Parement de vinyle/ isolant rigide–24

Bardage de vinyle
7.1.4 Parement de vinyle/ isolant rigide–24

Béton
Généralités–14
3.1.1 Béton/acier (métal ferreux)–14
3.1.2 Béton/métaux non ferreux–15
9.2.1 Revêtement de sol souple/ support en béton–36

Bitume
7.2.2 Bitume/isolant de mousse de polystyrène–26
7.2.3 Membranes EPDM/membranes d'étanchéité à l'air et solins bitumineux–26

Bois
9.2.2 Revêtements de sol souples/couches de pose en panneaux de bois–36

Bois, cèdre et séquoia
6.1.1 Attaches métalliques/ produits en cèdre, séquoia ou bois traité en milieu exposé–22

Bois traité
6.1.1 Attaches métalliques /produits en cèdre, séquoia ou bois traité en milieu exposés–22

Câbles
16.1.2 Câbles électriques/ conduites en PVCC–41

Carpettes et nattes à envers de latex
9.2.4 Revêtements de sol souples/carpettes et nattes à envers de latex–38

Chauffage
7.2.4 Membranes de couverture/produits de couverture appliqués à chaud–26
15.1 Conduits d'évacuation haute tempérautre/gaz de combustion–40

Chauffe-eau
5.1.4 Attaches métalliques antisismiques/chauffe-eau–21

Clous
6.1.1 Attaches métalliques/ produits en cèdre, séquoi ou bois traité en milieu exposé–22

Combustion
15.1 Conduits d'évacuation haute température/gaz de combustion–40

Conduites de cuivre
5.1.1 Conduites de cuivre/sols agressifs–19
5.1.2 Conduites de cuivre/plomberie–20

Conduites en PVCC
16.1.2 Câbles électriques/ conduites en PVCC–41

Conduits d'évacuation
7.3.2 Mastics d'étanchéité/ conduits d'évacuation–29
15.1 Conduits d'évacuation haute température/gaz de combustion–40

Couverture
7.2.1 Membranes bitumineuses/ isolant de mousse de polyisocyanurate–24
7.2.2 Bitume/isolant de mousse de polystyrène–26
7.2.3 Membranes EPDM/membranes d'étanchéité à l'air et solins bitumineux–26
7.2.4 Membranes de couverture/produits de couverture appliqués à chaud–26

Éclairage
16.1.1 Avertisseurs de fumée/ éclairage halogène–41

Éclairage halogène
16.1.1 Avertisseurs de fumée/ éclairage halogène–41

Électricité
16.1.1 Avertisseurs de fumée/ éclairage halogène–41
16.1.2 Câbles électriques/conduites en PVCC–41

Étanchéité à l'air
7.2.3 Membranes EPDM/ membranes d'étanchéité à l'air et solins bitumineux–26

Fenêtres de vinyle
7.1.3 Membranes autocollantes/fenêtres de vinyle–24

Garnissage et chapes d'usure
9.2.3 Revêtements de sol souples/garnissage et chapes d'usure–37

Isolant de mousse
7.2.1 Membranes bitumineuses/ isolant de mousse de polyisocyanurate–24
7.2.2 Bitume/isolant de mousse de polystyrène–26

Isolant de mousse de polyisocyanurate
7.2.1 Membranes bitumineuses/ isolant de mousse de polyisocyanurate–24

Isolant de mousse de polystyrène
7.2.2 Bitume/isolant de mousse de polystyrène–26

Isolant rigide
7.1.4 Parement de vinyle/ isolant rigide–24
7.2.1 Membranes bitumineuses/ isolant de mousse de polyisocyanurate–24
7.3.1 Mastics d'étanchéité/ isolant rigide–28

Mastics de silicone
7.3.4 Mastic de silicone/ miroirs–30

Mastics d'étanchéité
Généralités–26
7.3.1 Mastics d'étanchéité/ isolant rigide–28
7.3.2 Mastics d'étanchéité/conduits d'évacuation–29
7.3.3 Mastics d'étanchéité de silicone, cure acide/autres matériaux–30
7.3.4 Mastic de silicone/miroirs–30
7.3.5 Mastics de silicone/généralités–31
7.3.6 Mastic pour plomberie/rayonnement solaire–31
7.3.7 Mastic de polyuréthane/ polyéthylène–31
7.3.8 Mastic de polyuréthane/ matériaux bitumineux–32

Matériaux bitumineux
7.3.8 Mastic de polyuréthane/ matériaux bitumineux–32

Mécanique
7.3.2 Mastics d'étanchéité/ conduits d'évacuation–30
15.1 Conduits d'évacuation haute température/gaz de combustion–40

Membranes autocollantes
7.1.3 Membranes autocollantes/ fenêtres de vinyle–24

Membranes bitumineuses
7.2.1 Membranes bitumineuses/ isolant en mousse de polyisocyanurate–24
7.2.2 Bitume/isolant de mousse de polystyrène–26

Membranes de couverture
7.2.4 Membranes de couverture/produits de couverture appliqués à chaud–26

Membranes d'étanchéité
7.1.1 Membranes d'étanchéité/ surfactants–23
7.2.1 Membranes bitumineuses/ isolant de mousse de polyisocyanurate–24
7.3.1 Mastics d'étanchéité/ isolant rigide–28

Membranes EPDM
7.2.3 Membranes EPDM/ membranes d'étanchéité à l'air et solins bitumineux–26

Membranes extérieures
7.1.2 Membranes extérieures/ rayonnement solaire–23
7.1.3 Membranes autocollantes/ fenêtres de vinyle–24

Métaux
Généralités–16
3.1.1 Béton/acier (métaux ferreux)–14
3.1.2 Béton/métaux non ferreux–15
5.1.1 Conduites de cuivre/ sols agressifs–19
5.1.2 Conduites de cuivre/plomberie–20
5.1.3 Solins de cuivre/ attaches métalliques–21
5.1.4 Attaches métalliques antisismiques/ chauffe-eau–21

Miroirs
7.3.4 Mastic de silicone/ miroirs–30

Nœuds du bois
9.1.1 Peinture/nœuds du bois–35

Peinture
Généralités–34
9.1.1 Peinture/nœuds du bois–35

Plomberie
5.1.2 Conduites de cuivre/plomberie–20

Polyéthylène
7.3.7 Mastic de polyuréthane/polyéthylène–31
7.3.8 Mastic de polyuréthane/matériaux bitumineux–32

Polyuréthane
7.3.7 Mastic de polyuréthane/polyéthylène–31
7.3.8 Mastic de polyuréthane/polyéthylène–31

Rayons UV
7.1.2 Membranes extérieures/rayonnement solaire–23

Revêtements
Généralités–34
9.1.1 Peinture/nœuds du bois–35

Revêtements de sol souples
Renseignements généraux–36
9.2.1 Revêtements de sol souples/support en béton–36
9.2.2 Revêtements de sol souples/couches de pose en panneaux de bois–36
9.2.3 Revêtements de sol souples/garnissage et chapes d'usure–37
9.2.4 Revêtements de sol souples/carpettes et nattes à envers de latex–38

Solin de cuivre
5.1.3 Solin de cuivre/attaches métalliques–21

Support en panneaux de bois
9.2.2 Revêtements de sol souples/couches de pose en panneaux de bois–36

Surfactants
7.1.1 Membranes d'étanchéité/surfactants–23

Tuyaux de PVCC
16.1.2 Câbles électriques/conduits en PVCC–41

Vis
6.1.1 Attaches métalliques/produits en cèdre, séquoia ou bois traité en milieu exposé–22

Résumé

On se doute depuis longtemps que l'augmentation spectaculaire du nombre de produits et matériaux de construction résidentielle puisse donner lieu à des cas de défaillance beaucoup plus fréquents en raison de l'incompatibilité des matériaux. Le recours à des matériaux incompatibles entraîne la détérioration de l'un ou des deux matériaux, en raccourcit la durée utile et occasionne des coûts supplémentaires, en plus de susciter des inconvénients ou une diminution de performance tant pour les constructeurs que pour les consommateurs.

Des cas d'incompatibilité se manifestent certes à l'occasion, mais ils sont bien souvent relégués aux oubliettes en raison de l'absence de registre central pour consigner les combinaisons de matériaux à éviter. C'est pourquoi la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) a consacré une recherche à des exemples d'incompatibilité de matériaux de construction, dont l'objet consistait à divulguer l'information obtenue aux constructeurs et aux propriétaires-occupants de façon à leur éviter des inconvénients et des coûts inutiles.

Le comité consultatif, formé d'experts respectés représentant les agents du bâtiment, les secteurs de la construction résidentielle, de la recherche gouvernementale et universitaire, ainsi que les fabricants des produits du bois et des revêtements, a guidé la recherche. Le comité poursuivait les objectifs suivants :

a) diriger la recherche en établissant son domaine d'application et son orientation;

b) apporter expérience et connaissances;

c) contribuer à diffuser largement l'information à l'issue de la recherche.

Pour découvrir des exemples d'incompatibilité de matériaux de construction, Il a fallu effectuer des recherches poussées dans des périodiques, des manuels et des sites Web pertinents et consulter d'importantes univertisités et installations de recherche spécialistes des matériaux de construction. Un questionnaire d'enquête a été distribué aux constructeurs, rénovateurs, architectes, rédacteurs de devis et agents des codes par l'entremise de leur association professionnelle. Une fois les données brutes recueillies, les exemples ont fait l'objet d'un tri et ont été soumis à l'étude du comité consultatif. Avant de les intégrer au rapport, tous les cas d'incompatibilité relevés ont été revus par un expert technique chargé d'attester la validité des renseignements.

Le rapport illustre 35 exemples d'incompabilité de matériaux de construction qui risquent d'entraîner une durée utile moindre, la défaillance d'un ou des matériaux ou du système, et même, dans certains cas, de compromettre la santé et la sécurité.

L'étude des exemples relevés montre qu'il s'agit parfois de vieux problèmes (les matériaux dissemblables, par exemple) qui se manifestent toujours à cause du manque de connaissances ou de l'incapacité à prévoir les ramifications. D'autres découlent de matériaux de nouvelles générations (les mastics d'étanchéité, par exemple) et peuvent se produire en raison de la vaste gamme de compositions chimiques et d'éléments constitutifs. Un simple système d'étiquetage normalisé permettrait aux constructeurs et aux rénovateurs de choisir beaucoup plus facilement les mastics d'étanchéité tout indiqués.

Pour chaque exemple décrit ici, il en existe probablement plusieurs autres qui ne l'ont pas été. C'est donc l'amorce d'une démarche visant à faire état des cas d'incompatibilité des matériaux de construction.

Introduction

Depuis 30 ans, la construction résidentielle s'est énormément complexifiée. Outre le sempiternel besoin d'offrir de l'hébergement, le concept de bâtiment résidentiel doit tenir compte de l'efficacité énergétique, de l'emploi de matériaux écologiques, de la réduction des déchets et de dispositions davantage rigoureuses des codes en matière de sécurité incendie, de durabilité, de qualité de l'air intérieur, d'isolement acoustique, d'élimination du surplus d'humidité et des moisissures.

Cette complexité a été accompagnée d'une grande augmentation du nombre de matériaux qui aident les constructeurs et les rénovateurs à satisfaire à ces exigences accrues. Le large éventail de combinaisons possibles de matériaux de construction, de revêtements de finition, d'articles d'ameublement et d'accessoires augmente par le fait même les risques de problèmes. L'innovation exerce toujours des effets, sauf que parfois toutes les ramifications de l'emploi de nouveaux produits ne sont pas entièrement connues.

L'Association canadienne des constructeurs d'habitations (ACCH) et la SCHL sont au courant de rapports officiels et officieux de présumés cas d'incompatibilité de matériaux de construction. Par contre, puisqu'il n'existe aucun registre pour inscrire les cas d'incompatibilité, il est probable que bien des problèmes ne sont pas signalés ou consignés. Cela signifie que, faute d'échange de connaissances parmi les spécialistes du bâtiment, les situations posant problème se reproduisent.

Le recours à des matériaux incompatibles entraîne la détérioration de l'un ou des deux matériaux, leur décoloration, leur manque d'adhésion l'un à l'autre et même raccourcit leur durée utile. Les renseignements techniques qui accompagnent différents matériaux de construction et produits de bâtiment peuvent cerner des enjeux d'incompatibilité, mais ils ne sont pas toujours notés. De plus, lorsque plusieurs corps de métier interviennent, la question d'incompatibilité peut être passée sous silence à l'interface des fenêtres, de la couverture, des fondations, des revêtements de terrasses et d'autres éléments nécessitant un certain nombre de matériaux et de corps de métier.

Objet

La présente recherche a pour objet de renseigner sur les cas d'incompatibilité des matériaux de construction de façon à partager les connaissances acquises à pied d'œuvre. Auparavant, l'absence de registre central signifiait qu'il y avait au mieux un échange vraiment limité d'information quant aux leçons tirées. Une connaissance accrue des cas d'incompatibilité des matériaux de construction contribuera à réduire les défauts de construction dans l'intérêt des constructeurs, des rénovateurs, des concepteurs, des propriétaires-occupants et des fabricants de matériaux.

Critères d'inclusion

Environ 100 exemples de cas d'incompatibilité ont été découverts grâce au dépouilllement documentaire et au questionnaire d'enquête, mais seulement 35 ont été retenus pour le présent rapport. Au début, on a tenté de définir la notion d'incompatibilité pour les besoins du rapport final. On a alors déterminé que l'interaction chimique serait le principal critère pour définir la notion d'incompatibilité et que le rapport servirait de point de départ pour mettre en lumière les exemples les plus clairs et les plus évidents d'incompatibilité des matériaux. En conséquence, la présente recherche décrit les principaux cas d'incompatibilité connus des constructeurs et rénovateurs canadiens au premier trimestre de 2003. Les cas exclus du rapport final :

- ne pouvaient pas être justifiés;
- reprenaient un cas déjà traité dans le rapport;
- allaient à l'encontre des règles de l'art généralement admises.

Intention et exactitude de la recherche

Le présent rapport a pour objet de mettre en garde les constructeurs contre l'incompatibilité découlant de la combinaison de certains matériaux. Il témoigne de la concertation à valider et à corroborer les cas d'incompatibilité. Le rapport ne tend d'aucune façon à mettre en cause un matériau ou un autre en raison de présumés problèmes ou difficultés résultant d'une incompatibilité éprouvée ou soupçonnée.

C'est pourquoi la SCHL, ses agents et ses consultants divlguent l'information du rapport dans le dessein d'aider les constructeurs et les rénovateurs à tirer des enseignements de ce qu'ils ont vécu pour éviter les rappels. Le rapport permettra également aux fabricants d'améliorer leurs produits en fonction d'applications ou de circonstances qui n'avaient pas été envisagées à l'origine.

Causes de l'incompatibilité des matériaux

Des cas d'incompatibilité relevés sont bien appuyés sur des preuves scientifiques. Par exemple, on sait depuis longtemps que la combinaison de deux métaux différents accélère la corrosion de l'un des deux. La science de la métallurgie a bien évolué, mais le défi consiste à informer les constructeurs de façon à éviter les problèmes. Cela ne signifie pas qu'un métal est meilleur que l'autre, mais simplement que des précautions s'imposent lorsque l'emploi de deux métaux différents est inévitable. Ce genre d'incompatibilité peut généralement être cerné et justifié par une recherche documentaire.

D'autres cas d'incompatibilité s'expliquent par de nouveaux produits ou de nouvelles applications imprévus lors de leur élaboration ou de leur mise à l'essai. Bien souvent, les incompatibilités sont nouvellement découvertes et signalées par les spécialistes du bâtiment. L'incompatibilité peut alors ne pas avoir recueilli suffisamment d'importance pour que ses effets soient reproduits et appuyés sur des preuves scientifiques.

On s'attend à ce que les renseignements du rapport soient enrichis, corrigés, abrégés et actualisés, s'il y a lieu.

Les incompatibilités physiques peuvent se produire lorsque des matériaux réagissent différemment à la température. Par exemple, appliquer au chalumeau une membrane de couverture par-dessus une membrane autoadhésive ou pulvérisée risque de faire fondre cette dernière.

Les incompatibilités chimiques surviennent lorsque des matériaux contigus subissent une réaction chimique. Par exemple, la composition chimique de la membrane de couverture bitumineuse risque d'entraîner la décomposition de certaines membranes de caoutchouc.

L'humidité, le rayonnement solaire et la température occasionnent la pourriture, la corrosion, la moisissure, la dégradation, la perte d'isolation, le mouvement thermique, l'affaiblissement et la distorsion; ce sont toutes des forces importantes sur lesquelles se concentre la recherche en science du bâtiment. Ces sujets s'étendent au-delà de la définition d'incompatibilité au sens du rapport. Par contre, il existe bel et bien des zones grises qu'on ne peut pas éviter. Ainsi, la corrosion de l'un des deux métaux dissemblables réunis dans un ensemble de construction s'accélère sous l'effet de la moisissure, de la température et de l'air salin.

Au cours de la recherche, on a tenté de distinguer les problèmes d'incompatibilité des problèmes de conception et d'exécution. Par exemple, la protection contre l'humidité appliquée sur les fondations en béton vise à empêcher la transmission d'humidité par le mur. Cette protection suffit si le mur n'est soumis à aucune pression hydrostatique ou s'il s'agit de colmater les fissures. On pourrait soutenir que la protection contre l'humidité est incompatible avec le béton fissuré, mais il n'en est rien. Cet exemple a donc été considéré comme un enjeu du contrôle de la qualité plutôt qu'un enjeu d'incompatibilité des matériaux.

Il arrive bien souvent que l'on conseille aux travailleurs de la construction de se protéger contre les émanations, la poussière et les substances chimiques. L'exposition aux COV (composés organiques volatils) que dégagent les revêtements à base de solvant en séchant doit être contrôlée. Les situations portant préjudice à la santé des travailleurs de la construction ne s'inscrivent pas dans le cadre de l'incompatibilité des matériaux de construction. Les constructeurs sont invités à s'en tenir rigoureusement aux directives des fabricants en matière de santé et de sécurité.

Parfois l'incompatibilité mettait en cause un produit de marque donnée. Il fallait alors vérifier qu'elle touchait un groupe de produits plutôt qu'un produit de marque avant de l'inclure dans le rapport.

Méthode

Comité consultatif

Le comité consultatif (se reporter aux Remerciements, à la page 49), formé d'experts respectés représentant les agents du bâtiment, les secteurs de la construction résidentielle, de la recherche gouvernementale et universitaire, ainsi que les fabricants des produits du bois et des revêtements, a été mis sur pied pour :

1. guider la portée et l'orientation de la recherche;
2. caractériser les sources d'information touchant les problèmes d'incompatibilité;
3. offrir de l'aide et des conseils afin de diffuser le rapport auprès des spécialistes du bâtiment.

Recherche

Au départ, le dépouillement d'ouvrages spécialisés visait globalement les sources d'information concernant les produits de bâtiment et les matériaux de construction. Il a surtout porté sur le Canada, mais des sources américaines ont également été fouillées. Le dépouillement a été effectué par mots-clés (défaillance, dégradation, décollement, incompatible, incompatibilité, prématuré, détérioration et défaut).

La recherche a été menée sur Internet, dans les périodiques des constructeurs comme *Fine Homebuilding* et *Journal of Light Construction*, alors que le dépouillement d'ouvrages spécialisés a été effectué par l'entremise de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST), de l'Institut de recherche en construction du Conseil national de recherches, et par correspondance avec des associations de l'industrie comme l'Association canadienne des constructeurs d'habitations et le National Association of Home Builders Research Center (voir l'annexe A, page 47).

Le dépouillement documentaire a permis d'obtenir 10 des 35 exemples d'incompatibilité intégrés au rapport final.

Questionnaire d'enquête

Le questionnaire d'enquête a été transmis à des architectes, constructeurs, rénovateurs, agents du bâtiment, associations de l'industrie, ainsi qu'à des particuliers dans le but d'obtenir des exemples d'incompatibilité de matériaux de construction. Les répondants ont été invités à décrire le problème d'incompatibilité et, dans la mesure du possible, à proposer une solution. Dans de nombreux cas, la personne qui a signalé l'incompatibilité a été rejointe pour obtenir d'autres précisions.

Le questionnaire d'enquête, reproduit à l'annexe B, page 48, :

- indique de quelle façon l'enquête a été menée;
- offre aux lecteurs un moyen de signaler d'autres exemples d'incompatibilité;
- a permis d'obtenir 25 des 35 exemples incorporés dans le rapport final.

Vérification

Chacun des exemples a fait l'objet d'une vérification pour qu'il tombe sous le coup de la définition d'incompatibilité. La vérification a aussi permis de déterminer si une autre confirmation s'imposait ou si un exemple en reprenait un déjà signalé. Les résultats de la vérification ont été soumis à l'approbation du comité consultatif. Avant de les inclure dans le rapport final, il a fallu en obtenir confirmation par :

a) des renseignements publiés

b) un ou plusieurs experts techniques.

Les incompatibilités connues découlaient parfois de combinaisons autorisées par les codes du bâtiment. En pareilles circonstances, l'exemple a été soumis à l'étude des agents des codes pertinents pour qu'ils y donnent suite.

Revue

Chacun des exemples, y compris les Généralités qui accompagnent certaines sections, a été revu par un expert technique avant son incorporation dans le rapport pour attester l'exactitude de l'information.

Rapport

La section 7, Exemples d'incompatibilité, page 13, explique la nature du problème de l'incompatibilité des matériaux, le délai nécessaire avant que le problème se manifeste et, autant que possible, les raisons mêmes de l'incompatibilité. Chaque élément comporte un titre de référence et une explication plus approfondie sous les rubriques *Problème*, *Source d'information* et *Solution*.

Il arrive que la section *Généralités* soit ajoutée lorsque le problème a une portée générale plutôt que spécifique. Ainsi les métaux dissemblables sont reconnus pour poser des problèmes surtout en

présence d'humidité. Puisque de 20 à 30 métaux peuvent se retrouver dans la construction de bâtiments résidentiels, les Généralités expliquent comment la combinaison de métaux peut se révéler satisfaisante ou insatisfaisante, selon leur composition chimique différente.

Le rapport respecte le système de numérotation du Répertoire normatif. Chaque exemple, même s'il fait intervenir deux matériaux, n'est répertorié qu'à un seul endroit, mais fait l'objet d'un renvoi à l'autre division (s'il y a lieu). (L'endroit où se trouve chaque exemple a été choisi pour rendre la recherche de l'information aussi intuitive que possible pour le lecteur; il n'est aucunement question de mettre en cause un matériau ou l'autre.)

L'exemple 7.1.3 Membranes autocollantes/fenêtres de vinyle (page 24) se trouve dans la Division 7 – Isolation et étanchéité, page 23. La Division 8 – Portes et fenêtres, page 33, renvoit à la section 7.1.3.

Plan de communication

Vers la fin de la recherche, la création d'un plan de diffusion technologique a permis de transmettre le rapport aux particuliers et aux organismes qui ont donné suite au questionnaire ou pris part à l'étude technique. Les renseignements obtenus seront diffusés auprès d'un vaste auditoire. Nous espérons que la distribution du rapport aura pour effet d'ajouter d'autres exemples d'incompatibilité aux rapports ultérieurs. À longue échéance, le rapport pourrait être affiché sur Internet et offrir un outil pour étoffer les cas d'incompatibilité des matériaux, le cas échéant. Le questionnaire d'enquête de l'annexe B, page 48, servira à solliciter d'autres exemples d'incompatibilité.

Analyse des tendances

Les exemples signalés ont été évalués dans l'ensemble pour déterminer les tendances des groupes de matériaux posant un problème particulier d'incompatibilité ou les enseignements à tirer des exemples relevés. Vous êtes invité à consulter à ce propos la section Analyse des tendances, page 42.

Exemples d'incompatibilité

La section suivante décrit des exemples signalés de matériaux de construction incompatibles.

Division 1 – Exigences générales

Rien à signaler.

Division 2 – Aménagement de l'emplacement

Rien à signaler.

Division 3 – Béton

Généralités

Le béton est un matériau de construction polyvalent, le choix de prédilection pour les fondations de bâtiments résidentiels, dont l'utilisation se répand de plus en plus dans les ouvrages au-dessus du niveau du sol. Le béton, mélange dosé de ciment et de granulats, présente une formule chimique complexe, de sorte qu'il faut y aller avec soin lorsqu'il est question d'enrober les métaux de béton. L'acier d'armature est le métal le plus souvent enrobé de béton et affiche généralement une bonne tenue en service, sauf que des mesures particulières peuvent s'imposer en milieux rigoureux.

Autres cas relevés se rapportant au béton

Division 9 – Finitions 9.2.1 Revêtements de sol souples/support en béton (page 36)

3.1.1 Béton/acier (métal ferreux)

Problème : L'armature d'acier est la plus répandue dans les ouvrages de béton et jouit normalement d'une excellente protection contre la corrosion. Par contre, le dépôt de sels de déverglaçage à la surface des planchers de garage en béton armé risque d'entraîner la corrosion de l'acier. Faisant augmenter le volume de l'acier, la corrosion cause l'épaufrure du béton.

Source d'information : dépouillement documentaire.

Solution : Les ouvrages en béton doivent être conçus pour répondre aux conditions de tenue en service. En construction résidentielle, les conditions n'obligent généralement pas à adopter des mesures particulières pour éviter que la corrosion de l'acier endommage le béton. Le plancher des garages peut cependant être exposé à des concentrations de sels de déverglaçage qui s'échappent des véhicules.

La corrosion de l'acier d'armature peut être enrayée. Pour ce faire, il suffit d'éliminer un des éléments essentiels (acier, oxygène, eau, chlorure) à l'oxydation qui occasionne la corrosion. En termes concrets, cela signifie de :

a) revêtir l'acier d'une couche de protection époxy, par exemple;

b) réduire au minimum la porosité du béton en faisant usage d'un mélange à faible rapport eau-ciment;

c) ménager une bonne pente et des avaloirs pour faciliter l'enlèvement de l'eau et du sel de la surface;

d) avoir recours à un revêtement ou à une membrane pour éloigner la solution saline de la surface en béton; ou

e) enrober l'acier d'armature d'une couche suffisante de béton.

Chacune de ces mesures peut fonctionner, mais en adopter deux ou plus contribuera davantage à assurer la longévité des ouvrages.

3.1.2 Béton/métaux non ferreux

Problème : L'enrobage de métaux non ferreux dans le béton ou le mortier peut aboutir à la défaillance du métal ou endommager le béton. En effet, les solins d'aluminium, les canalisations électriques ou les éléments de charpente enrobés dans le béton ou le mortier sont sujets à la corrosion. La réaction entre l'aluminium et le béton risque de causer la dilatation et la fissuration du béton ou du mortier. La présence de chlorure de calcium (sels de déverglaçage) et d'humidité accélère la réaction.

Les solins en **cuivre** sont parfois enrobés dans le béton ou le mortier ou les deux. Le cuivre enrobé réagit peu aux alcalis présents dans le béton. Les eaux pluviales peuvent toutefois mettre les chlorures du béton en contact avec le métal et entraîner de la corrosion, sa décoloration verte ou le ruissellement. Le cuivre ne réagit pas en présence de béton ou de mortier sec et durci. Dans le même ordre d'idées, les raccords en bronze ou en laiton qui s'utilisent pour les planchers chauffants (à eau chaude) par rayonnement requièrent une protection (manchons de plastique, par exemple) pendant la cure du béton.

Le **plomb** se corrode au contact du béton et/ou mortier frais, mais la réaction cesse après la cure du béton s'il demeure à l'état sec. La corrosion des solins en plomb enrobés dans des joints de mortier donne généralement lieu à la production d'oxyde de plomb, prenant la forme d'une décoloration blanche. Lorsque le plomb n'est que partiellement enrobé, la corrosion se produit parce que la bande exposée au béton a un potentiel électrique différent de celle exposée à l'air, d'où la formation progressive de corrosion et la désintégration du plomb enrobé.

Le **zinc** réagit vivement en présence d'alcalis et se détériore jusqu'à un certain point au contact du béton et/ou mortier frais. La réaction est toutefois limitée, étant donné qu'un film de corrosion se forme sur la couche extérieure du zinc. Le zinc ne réagit pas au contact de béton ou mortier sec. La corrosion du zinc peut également se produire lorsque le fer galvanisé, en feuilles plates ou ondulées ou en acier d'armature, entre en contact avec le béton et/ou le mortier frais. Le fer galvanisé est revêtu de zinc et réagit en présence d'humidité et de chlorures dans le béton et/ou le mortier et peut en entraîner la fissuration.

Source d'information : dépouillement documentaire.

Solutions : Il faut considérer avec soin l'enrobage de métaux non ferreux dans le béton, surtout en milieu mouillé.

- **Aluminium :** revêtir l'aluminium d'une peinture bitumineuse, de papier ou de feutre imprégné, de plastique ou d'une couche résistant aux alcalis préviendra, sinon réduira considérablement les risques de corrosion.
- **Cuivre :** s'abstenir de faire usage de chlorures dans le béton s'il y a risque de contact avec le cuivre.
- **Plomb :** revêtir le béton enrobé d'époxy, de vernis, de bitume ou de brai.
- **Zinc :** protéger le fer galvanisé enrobé par de l'époxy, du vernis, du bitume ou du brai.

Division 4 – Maçonnerie

Rien à signaler.

Division 5 – Métaux

Généralités

La corrosion galvanique (corrosion de métaux dissemblables) est un dommage causé par la présence de deux matériaux de nature différente dans un électrolyte. À la formation d'un couple galvanique, l'un des deux métaux devient l'anode et se corrode plus rapidement que s'il était laissé à lui-même, et l'autre la cathode (figure 5.1).

Figure 5.1 Corrosion d'une rondelle cadmiée en contact avec une vis en acier inoxydable

La corrosion galvanique modifie la surface, la prédisposant davantage aux réactions chimiques avec l'atmosphère. Dans les cas extrêmes, elle peut causer de graves dommages mécaniques et structuraux aux matériaux en cause. Les constructeurs d'habitations emploient des métaux à de nombreuses fins différentes (couverture et parement métalliques, fenêtres, ossature, attaches, conduits, installations électriques, tuyaux d'alimentation en eau et d'évacuation des eaux usées). En outre, les métaux sont d'importants éléments constitutifs des appareils, des ordinateurs et des articles d'ameublement. La défaillance des métaux, causée par la corrosion, l'oxydation ou la rouille, entraîne des inconvénients ou des rappels, raccourcit la durée utile des éléments et compromet même la sécurité. C'est pourquoi nous vous énonçons l'essentiel sur les facteurs occasionnant la défaillance des métaux et sur les moyens de ralentir ou de stopper leur détérioration.

Le contact de deux métaux quelconques dissemblables génère du potentiel en raison de leurs différences de conductivité électrique, donnant lieu à une réaction galvanique. Dans bien des situations, la réaction est minime, mais parfois la détérioration de l'un des deux métaux s'avère rapide. La vitesse de la réaction dépend :

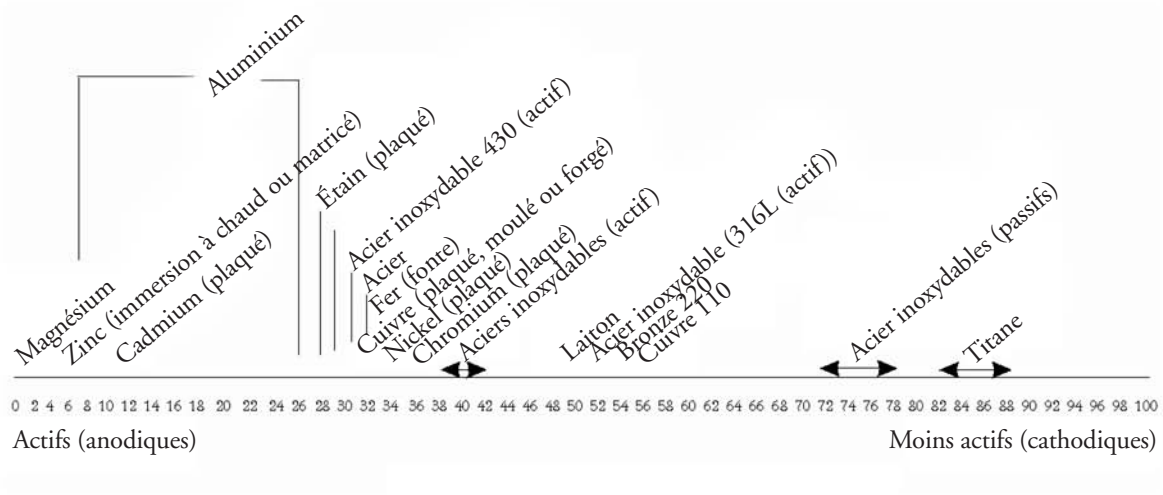
a) du potentiel d'électrode des deux métaux de la série électrochimique;

b) de leur milieu chimique environnant.

En général, plus les matériaux sont éloignés les uns des autres dans le tableau galvanique, plus ils risquent de subir la corrosion galvanique. Ainsi, passer des conduites d'eau en cuivre (métal noble n°55) dans une ossature d'acier galvanisé au zinc (métal noble n°4) favorise une vive réaction galvanique. C'est pourquoi, les codes du bâtiment requièrent le recours à des œillets plastiques pour isoler les deux métaux. En revanche, plus les matériaux sont proches les uns des autres dans le tableau, meilleure sera leur compatibilité.

La figure 5.2 reproduit le tableau galvanique simplifié pour ne faire état que des métaux qui s'utilisent en construction résidentielle. À la gauche se trouvent les métaux actifs ou anodiques, ceux qui sont attaqués lorsqu'ils entrent en contact avec les métaux assortis d'un numéro inférieur dans le tableau des métaux nobles. C'est pourquoi le zinc, qui porte un numéro peu élevé, assure souvent la protection galvanique de l'acier. À mesure que l'action galvanique progresse, le zinc en subit graduellement les contrecoups et c'est la raison pour laquelle plus le revêtement de zinc est épais, plus l'acier galvanisé aura une longue tenue en service. Par exemple, réunir des métaux affichant des propriétés électriques largement différentes risque de donner lieu à une perte de conductivité électrique puisque l'un des métaux se corrodera. C'est la raison pour laquelle le fil de cuivre, par exemple, ne doit pas s'utiliser avec du fil ou des appareils en aluminium.

Figure 5.2 : Tableau galvanique des métaux nobles



C'est ensuite l'environnement qui influe sur la vitesse de la réaction. L'effet de la corrosion galvanique s'accroît en présence d'un électrolyte, soit l'eau ou le sel qui transporte les électrons. C'est pourquoi la corrosion pose un important problème à l'extérieur, notamment pour la couverture, le parement, les portes et fenêtres, ainsi que les appareils de climatisation. Par contre,

l'eau est également en contact à l'intérieur avec les conduites et à tout endroit où il risque de se produire des fuites, par exemple, sous le lave-linge ou le lave-vaisselle. De plus, le degré élevé d'humidité ou de condensation accroît les risques de corrosion. Voici d'ailleurs deux exemples.

1. On a relevé que les gouttières incorporées, en acier galvanisé, se désintègrent après seulement 13 ans d'exposition à l'humidité et à l'air salin de la Côte ouest.
2. Les solins de cuivre avec envers bitumineux, qui se posent à la base du placage de brique, se désintègrent après 25 ans d'exposition à l'humidité et à l'air salin.

Le sel de déverglaçage pose un important problème de corrosion pour les ouvrages en béton, tel le tablier des ponts. Même autour de la maison, il accélère la corrosion à des endroits où la circulation de véhicules ou de piétons risque d'en déposer, comme les allées, le plancher de garage, les seuils de portes et la face inférieure des portes d'entrée principale et de garage.

Sortes de protection

Plusieurs méthodes courantes permettent d'assurer la protection des métaux (tableau 5.1).

Protection par électrode sacrificielle

La **galvanisation par immersion à chaud** désigne le procédé qui consiste à immerger l'objet d'acier à protéger dans un bain de zinc fondu. Plus le revêtement de zinc sera épais, plus l'acier sera longtemps protégé contre la corrosion. On estime ainsi qu'un revêtement de zinc de 0,0017 po exposé aux intempéries durera 18 ans en milieu suburbain et qu'un revêtement de 0,003,4 po durera 30 ans. Par contre, les revêtements encore plus épais sont sujets à s'effriter par rapport aux métaux qu'ils sont censés protéger si le métal hôte n'a pas été apprêté comme il se doit (notamment, par décapage).

L'**électrogalvanisation** désigne la technique consistant à déposer un revêtement métallique sur un objet en l'immergeant dans une solution qui contient un sel du métal à déposer. Les dépôts électrolytiques peuvent remplir une fonction protectrice (attaches protégées par dépôt électrolytique) ou décorative (placage d'or ou d'argent sur un métal peu coûteux). En général, les clous et vis protégés par revêtement galvanoplastique comprennent une couche plus mince de métal sacrificiel que selon le procédé d'immersion à chaud et auront donc une durée utile moindre.

Tableau 5.1 : Techniques de protection du métal

Méthode de protection	Points fort	Points faibles
Peinture	Moyen facile à appliquer, peu coûteux	Courte durée, s'endommage facilement
Graisse, huile	Peu coûteux	Courte durée, s'enlève facilement
Alliages résistant à la corrosion (acier inoxydable, laiton, etc.)	Excellente protection lorsqu'elle est bien choisie	Coûteux
Galvanisation par immersion à chaud	Protection assurée à longue échéance, s'obtient facilement	Modifie les dimensions du filet des vis et boulons
Électrogalvanisation	Peu coûteux, s'obtient facilement, protection modérée	S'endommage facilement, non recommandé pour le bois traité

Revêtements Les revêtements non métalliques peuvent assurer une protection contre la corrosion. À titre d'exemple, l'utilisation d'acier d'armature revêtu d'époxy est répandue en construction de bâtiments commerciaux et les vis enduites d'époxy s'emploient couramment pour la construction de terrasses. Tout revêtement (peinture, huile, Teflon®, gaine de fil) qui éloigne l'oxygène des métaux freinera la corrosion tant que l'écran restera intact.

Autres cas relevés à l'égard des métaux

Division 3 – Béton

- 3.1.1 Béton/acier (métal ferreux) (page 14)
- 3.1.2 Béton/métaux non ferreux (page 15)

Division 6 – Bois et plastique

- 6.1.1 Attaches métalliques/produits en cèdre, séquoia ou bois traité en milieu exposé (page 22)

5.1.1 Conduites de cuivre/sols agressifs

Problème : Le cuivre résiste très bien à la détérioration lorsqu'il est enfoui. Pourtant, il peut se corroder lorsqu'il est exposé à certains sols :

- anormalement agressifs;
- courant vagabond, alternatif ou continu, dans le sol;
- défaut de conception;
- réaction galvanique mettant en cause des matériaux dissemblables.

Les sols entraînant la corrosion du cuivre sont très complexes et mal compris. Par contre, la corrosion s'explique le plus souvent par :

- des sols présentant une teneur élevée en sulfates et en chlorure et ayant la capacité de retenir l'eau et recevant des précipitations annuelles de modérées à élevées (76 cm ou 30 po, ou davantage);
- des sols renfermant de fortes quantités de matière organique (surtout les sols contenant des acides organiques ou favorisant les bactéries anaérobies actives);
- la plupart des remblais de cendres, soit par la présence de sulfures, soit par l'action galvanique suscitée par les particules de carbone que contiennent les cendres.

Les sols constitués d'argile, de sable, de gravier, de loam ou de magnésie réunissent rarement les propriétés que l'on associe à la corrosion.

Les défaillances découlant d'une conception fautive se produisent généralement lorsque les conduites de cuivre coudées traversent une dalle de béton. Si les conduites transportent du liquide chauffé, les contraintes thermiques risquent d'entraîner la fatigue du métal et des fissures sur la face

inférieure des conduites sur le dessous de la dalle. Il passe également pour avéré que le cuivre noyé dans le béton remplit une fonction généralement cathodique par rapport au cuivre enterré. La présence d'eau pourrait donner lieu à une faible réaction galvanique.

Source d'information : Le problème a été signalé dans le Journal of Light Construction et dans les forums de discussion sur Internet.

Solutions

1. Employer des conduites de cuivre de type K (parois plus épaisses) recommandées pour usage souterrain, sinon recourir à un manchon.
2. En sols agressifs, faire en sorte que la tranchée devant servir à enfouir les conduites de cuivre ne favorisent pas l'accumulation des eaux de ruissellement et des eaux provenant de l'installation d'assainissement individuelle. Dans les zones reconnues pour l'agressivité du sol, enfouir les conduites dans un remblai sélectif. Cette méthode n'est efficace que si le drainage du sol agressif se fait loin des conduites, sinon recourir à des conduites de cuivre recouvertes de polyéthylène.
3. Employer des raccords diélectriques pour unir des conduites en autre matériau que le cuivre.
4. Quant aux conduites de cuivre acheminant des liquides chauds, qui traversent une dalle de béton, tenir compte de la dilatation thermique des conduites sous la dalle ou insérer les conduites dans un manchon.

5.1.2 Conduites de cuivre/plomberie

Problème : Il peut aussi se former des piqûres de corrosion dans les conduites de cuivre sans qu'elles soient en contact avec le sol. Aux États-Unis, on a relevé des cas de conduites de cuivre à l'intérieur où des taches vertes se sont manifestées sur leur paroi extérieure pour ensuite occasionner de l'égouttement. Cette anomalie a été signalée dans des groupes de maisons datant de moins de 10 ans.

Cette corrosion en milieu intérieur est attribuable soit à l'agressivité de l'eau soit à l'utilisation d'un fluidifiant incompatible. On considère l'eau comme agressive lorsque son pH est inférieur à 7 (acide) et qu'elle contient des niveaux élevés de dioxyde de carbone dissous, d'oxygène ou de sulfates. L'eau acide est reconnue pour faire corroder le cuivre. En réalité, la norme 61 ANSI/NSF certifie l'emploi de cuivre uniquement lorsque le pH de l'eau est égal ou supérieur à 6,5. L'eau hautement alcaline (pH supérieur à 7) a des effets corrosifs, mais elle se prête tellement peu à la consommation qu'elle sert rarement de source d'eau.

Le problème peut également découler de l'utilisation de fluidifiant qui ne peut pas être purgé selon les dispositions de la norme ASTM B-813.

Source d'information : *Journal of Light Construction*, forums de discussion sur Internet, architecte de la C.-B.

Solution : Ce problème rare n'est d'ailleurs pas encore bien compris. Il pose un dilemme, en particulier pour les logements en région rurale là où la composition chimique de l'eau ne relève pas d'un service public. À l'heure actuelle, on pense que les piqûres de corrosion des conduites de

cuivre peuvent être réduites en utilisant le fluidifiant tout indiqué, sans en faire un usage excessif, en purgeant bien les conduites pendant 10 minutes à plein débit, une fois l'installation terminée et en ne laissant pas l'eau stagner longtemps dans les conduites avant de s'en servir régulièrement.

5.1.3 Solins de cuivre/attaches métalliques

Problème : Les solins de cuivre fixés par des attaches faites d'un autre matériau risquent de subir une action galvanique et de se corroder. La corrosion galvanique est la sorte de détérioration métallique la mieux connue, mais c'est la plus négligée dans les rapports anode-cathode. À titre d'exemple, la corrosion galvanique peut survenir lorsque deux métaux bien éloignés l'un de l'autre dans la série électrochimique (figure 5.2) sont réunis dans un ensemble de construction exposé à un milieu humide corrosif. La présence d'humidité donne lieu à la formation d'une cellule galvanique, entraînant la corrosion du métal moins noble. Cette corrosion galvanique est courante dans les toits cuivre-aluminium. Les attaches, gouttières et descentes pluviales d'aluminium (matériau moins noble) sont généralement dissoutes par les solins de cuivre (matériau plus noble) du toit.

Source d'information : Associations professionnelles et constructeurs.

Solution : Fixer les solins de cuivre à l'aide de clous ou vis en cuivre.

5.1.4 Attaches métalliques antisismiques/chauffe-eau

Problème : Pour les régions exposées aux tremblements de terre, le Code national du bâtiment requiert d'assujettir le chauffe-eau au moyen d'attaches antisismiques. L'action galvanique du chauffe-eau et des attaches pourrait compromettre l'efficacité des attaches en cas de séisme. Voilà un exemple précis de métaux dissemblables pouvant aboutir à une défaillance structurale.

On a signalé un cas où les attaches antisismiques s'étaient corrodées après un an et demi, à cause de la réaction galvanique avec une zone du chauffe-eau où la peinture avait été endommagée. Ce problème n'est peut-être pas répandu, mais il démontre comment l'incompatibilité risque non seulement de se traduire par des inconvénients ou une durée utile moindre, mais de nuire à la sécurité.

Source d'information : agent du bâtiment de la C.-B.

Solution : Utiliser une attache fabriquée du même métal que l'enveloppe extérieure du chauffe-eau, sinon isoler les deux métaux en couvrant l'attache d'une gaine (l'utilisation d'un boyau d'arrosage a été une solution proposée).

Division 6 – Bois et plastique

Autres cas relevés se rapportant au bois

- Division 9 – Finitions
- 9.1.1 Peinture/nœuds du bois (page 35)

6.1.1 Attaches métalliques/produits en cèdre, séquoia ou bois traité en milieu exposé

Problème : Les attaches fabriquées de métaux sujets à la corrosion, qui sont laissées sans protection, ne doivent pas s'employer avec des produits en bois ayant subi un traitement de préservation contenant du cuivre (ACQ – ammonium de cuivre quaternaire; ACC - arséniate de cuivre chromaté; et azole de cuivre) en milieu humide puisque le cuivre que contient l'enduit de préservation accélérera l'effet d'oxydation de l'eau sur le métal. De plus, les essences de bois qui résistent à la carie, comme le séquoia et le cèdre, renferment des substances chimiques naturelles pouvant causer la défaillance prématurée des clous et vis. Les attaches sans traitement de même que celles qui sont légèrement galvanisées subissent une perte de section et finissent par faillir à la tâche.

Source d'information : Cette incompatibilité a été bien documentée par le Conseil canadien du bois, Forintek Canada Corp. et l'Institut canadien des bois traités.

Solution : En général, les attaches revêtues, galvanisées par immersion à chaud, que recommandent les fabricants de produits de préservation ou les attaches en acier inoxydable doivent s'employer avec le bois ayant subi un traitement de préservation.

Les codes du bâtiment requièrent que les attaches servant dans les fondations en bois traité soient galvanisées par immersion à chaud ou en acier inoxydable, conformément à la norme CSA B111, Wire Nails, Spikes and Staples. Quant aux bardeaux de cèdre, de fente et au parement, la Western Red Cedar Lumber Association recommande l'emploi d'attaches galvanisées par immersion à chaud, en aluminium ou en acier inoxydable.

Division 7 – Isolation et étanchéité

Généralités

La gestion de l'humidité est un aspect très important de la conception et de la performance des bâtiments. Par conséquent, il n'est pas surprenant de constater qu'un assez grand nombre de cas d'incompatibilité de matériaux de construction ait été signalé à l'égard de cette division.

De nombreux matériaux sensibles aux effets de la chaleur (ou du froid), de l'humidité et des rayons ultraviolets ne sont pas répertoriés ici, vu que leur détérioration est fonction des conditions environnementales plutôt que des matériaux de construction.

7.1 Enveloppe

7.1.1 Membranes d'étanchéité/surfactants

Problème : Les surfactants, rapporte-t-on, modifient les propriétés de la polyoléfine filée-liée. Ils peuvent provenir :

a) de certaines essences de bois;

b) d'adjuvants mélangés au stucco pour en améliorer l'ouvrabilité lors de la mise en œuvre.

La membrane d'étanchéité ou la membrane de revêtement a pour objet premier d'assurer le contrôle de l'humidité. Par conséquent, toute rupture de la membrane d'étanchéité ouvre la voie à l'infiltration d'eau dans l'enveloppe du bâtiment.

Certains produits chimiques occasionnent une perte d'étanchéité de la membrane de polyoléfine filée-liée. Appelés surfactants, ce sont généralement des ingrédients constitutifs du savon. Les surfactants peuvent réduire l'étanchéité de la membrane en modifiant la viscosité de l'eau.

Les tanins qui font du cèdre et du séquoia des essences durables peuvent également faire fonction de surfactants et ainsi rendre la membrane d'étanchéité perméable à l'eau. En outre, certains adjuvants destinés à améliorer l'ouvrabilité du stucco peuvent agir à l'instar de surfactants et réduire l'efficacité de la membrane d'étanchéité.

Source d'information : chercheurs en science du bâtiment, constructeurs.

Solution : Pour les essences de bois enregistrant une teneur élevée en tanin, mettre en œuvre le parement sur des fourrures pour lui éviter tout contact direct avec la membrane d'étanchéité. Autre solution (probablement moins fiable), apprêter la face arrière du parement.

Pour le stucco, il y a lieu de toujours s'en remettre à un système de construction qui sépare le parement de la membrane d'étanchéité.

7.1.2 Membranes extérieures/rayonnement solaire

Problème : Le papier de construction et la membrane d'étanchéité mis en œuvre dans les murs visent à empêcher l'eau de s'y introduire. Toute rupture de la membrane d'étanchéité ouvre la voie à l'infiltration d'eau dans l'enveloppe du bâtiment. Le papier de construction et la membrane d'étanchéité ne sont pas conçus pour être longtemps exposés aux rayons ultraviolents (rayonnement solaire).

Par conséquent, le calendrier des travaux de construction doit prévoir que le parement recouvrira le papier de construction ou la membrane d'étanchéité dans le délai recommandé par le fabricant de la membrane. De plus, l'exposition prolongée accroît le risque de déchirure attribuable au vent ou à l'exécution des travaux de construction.

Source d'information : rapports d'évaluation de produits.

Solution : Tous les rapports d'évaluation de produits du Centre canadien de matériaux de construction (CCMC) font état de la performance des membranes de revêtement évaluée après une exposition de 60 jours. Étant donné que la durabilité de la membrane d'étanchéité exposée varie selon le climat et l'exposition, il est de bonne règle de couvrir la membrane aussitôt que possible après sa mise en œuvre et de vérifier les directives du fabricant.

7.1.3 Membranes autocollantes/fenêtres de vinyle

Problème : Certaines membranes bitumineuses autocollanes servant à assurer l'étanchéité de la membrane de revêtement aux portes et fenêtres de vinyle peuvent réagir en présence du vinyle. La réaction a pour effet de provoquer l'écoulement de la membrane bitumineuse et de tacher les surfaces extérieures. Le matériau bitumineux relève de la première génération des produits autocollants (rouleaux de 4 po (100 mm) ou de 6 po (150 mm)). En plus de tacher le vinyle, la réaction endommagera probablement le dormant des portes et des fenêtres. Les taches se manifestent moins de un an après la mise en œuvre. Rien ne permet de prédire s'il y aura défaillance du joint et à quel moment elle risque de se produire.

Source d'information : architecte de la C.-B.

Solution : Recourir à la nouvelle génération de produits autocollants ou à des produits de caoutchouc après avoir vérifié leur compatibilité avec le fabricant de fenêtres.

7.1.4 Parement de vinyle/isolant rigide

Problème : Mettre en œuvre le parement de vinyle directement sur l'isolant en panneaux rigides de polystyrène expansé ou extrudé équivaut à poser du plastique par-dessus du plastique. Le parement de vinyle est assorti d'un coefficient de dilatation élevé de sorte que la fluctuation des températures, en particulier au printemps et à l'automne, le soumet à beaucoup de mouvement. Le mouvement du parement par-dessus l'isolant de polystyrène expansé ou extrudé provoque l'émission de sons grinçants perceptibles de l'intérieur.

Source d'information : fabricant de panneaux d'isolant de polystyrène expansé du Manitoba.

Solution : Intercaler une couche de membrane d'étanchéité ou de papier de construction entre le parement de vinyle et l'isolant en panneaux de polystyrène expansé ou extrudé.

7.2 Couverture

7.2.1 Membranes bitumineuses/isolant de mousse de polyisocyanurate

Problème : Ce problème a été relevé à l'égard de grands toits à faible pente, mais il pourrait s'étendre au toit de bâtiments résidentiels. L'Association canadienne des entrepreneurs en couverture

a signalé des cas d'incompatibilité entre les membranes bitumineuses appliquées à chaud. La grande majorité des toits qui comportent de l'isolant de polyisocyanurate ont connu une bonne tenue en service, mais les problèmes rencontrés pourraient se solder par l'un ou l'autre des modes de défaillance suivants :

- décollement de la surface apparente;
- bombement ou cambrure;
- retrait;
- écrasement ou effritement.

Rien ne permet d'établir avec certitude pourquoi le problème survient parfois, mais on pense que la prise inappropriée des panneaux d'isolant en mousse avant leur mise en œuvre les rend davantage susceptibles à être endommagés par la membrane bitumineuse appliquée à chaud.

Source d'information : Bulletin 2000-3 de l'Association canadienne des entrepreneurs en couverture (NRCA), publié en mars 2000.

Solution : L'Association canadienne des entrepreneurs en couverture (NRCA) recommande aux concepteurs de préciser de couvrir d'un revêtement en panneaux l'isolant de polyisocyanurate et ce, pour tous les toits à membrane présentant une faible pente. Le recours à un revêtement en panneaux devrait contribuer à réduire les problèmes, qu'ils soient directement reliés au procédé de fabrication ou à d'autres causes.

Le revêtement couvrant l'isolant doit avoir au moins ½ po (13 mm) d'épaisseur et être constitué de l'un ou l'autre des éléments suivants :

- plaque de plâtre siliconée, à paroi de verre;
- panneau de perlite;
- panneau de fibres de bois;
- panneau de fibres de verre;
- panneau de fibres minérales.

Au moment de choisir un revêtement en panneaux convenable, les concepteurs doivent envisager les caractéristiques particulières du toit et tenir compte de la compatibilité du revêtement et du toit.

La mise en œuvre d'un revêtement en panneaux convenable sur l'isolant de polyisocyanurate d'une couverture en membrane à faible pente procure les avantages suivants :

- il sépare la membrane de l'isolant de polyisocyanurate, réduisant ainsi les effets possibles de décollement de la face apparente, de formation de cavités aux chants, de bombement ou de cambrure, de retrait, d'écrasement ou d'effritement de l'isolant de polyisocyanurate;
- il permet de mettre en œuvre des couches d'isolant en panneaux tout en en décalant les joints, technique reconnue pour réduire les contraintes s'exerçant sur la membrane et améliorer la performance thermique générale du toit.
- peut-être faudra-t-il obtenir une cote de résistance au feu pour le toit.

De plus, l'Association canadienne des entrepreneurs en couverture tente d'améliorer la norme ASTM C 1289, *Standard Specification for Faced Rigid Cellular Polyisocyanurate Thermal Insulation Board*, notamment en proposant une exigence visant le délai de prise avant l'expédition de l'isolant et la modification des valeurs de résistance à la compression, de stabilité dimensionnelle et de résistance thermique.

7.2.2 Bitume/isolant de mousse de polystyrène

Problème : Le bitume et certains adhésifs font désintégrer l'isolant de polystyrène (voir la section 7.3.1 Mastics d'étanchéité/isolant rigide, page 28). Le bitume peut également détruire les membranes de couverture monocouche. Cette incompatiblité peut se produire à la jonction de la couverture de remplacement et de la vieille couverture.

Source d'information : architecte de la C.-B., revue d'architecture.

Solution : Lors du remplacement de la couverture ou de la mise en place d'une couverture neuve, il importe de couvrir l'isolant de polystyrène d'un panneau approuvé pour le séparer du bitume et d'autres matériaux à base de solvant.

7.2.3 Membranes EPDM/membranes d'étanchéité à l'air et solins bitumineux

Problème : Les membranes EPDM (éthylènne-propylène-diène-monomère) connaissent du succès depuis 30 ans lorsqu'elles s'emploient sur de grands toits plats ou à pente douce. Par contre, les membranes EPDM deviennent fragiles et se fissurent au contact de membranes et solins bitumineux. La situation risque fort probablement de se produire à la rive du toit et à l'intersection de murs en surélévation.

Source d'information : architecte de l'Alberta.

Solution : Poser un solin de transition en métal galvanisé entre la membrane EPDM et la membrane et les solins bitumineux.

7.2.4 Membranes de couverture/produits de couverture appliqués à chaud

Problème : Les matériaux de couverture appliqués au chalumeau peuvent endommager les membranes de couverture autocollantes ou l'isolant de mousse.

Source d'information : architecte de l'Alberta.

Solution : Éloigner de la chaleur les matériaux ne résistant pas au traitement thermique ou protéger de la chaleur les matériaux thermosensibles.

7.3 Mastics d'étanchéité

Généralités

Le mastic d'étanchéité est un matériau qui a pour objet de contrer le passage d'air ou d'eau dans les joints devant subir un mouvement prévisible. La principale propriété du mastic réside dans sa capacité à tolérer le mouvement. Le mastic ne peut toutefois tenir compte du mouvement que s'il est en mesure d'adhérer aux surfaces qu'il doit sceller. Il doit posséder, comme autres caractéristiques importances, la dureté et la résistance aux intempéries.

Puisqu'il existe tellement de sortes de mastics d'étanchéité et qu'ils s'emploient couramment avec tellement de matériaux différents, bien connaître les mastics d'étanchéité permet d'éviter les problèmes d'incompatibilité.

Voici certaines directives fondamentales concernant cette famille complexe de matériaux de construction :

- Les mastics d'étanchéité autorisant un faible mouvement (3 à 5 %) sont constitués d'un composant à l'huile ou de latex (acrylique). Les mastics d'étanchéité autorisant un mouvement moyen (7 à 13 %) sont constitués d'un composant de butyle ou d'acrylique (à base de solvant). Les mastics d'étanchéité autorisant un mouvement important (15 à 25 %) sont constitués d'un ou deux composants de polysulfure, d'uréthane ou de silicone.
- Les mastics d'étanchéité autorisant un mouvement important, quoique davantage coûteux, s'emploient à des fins commerciales et industrielles exigeantes, comme pour les tours d'habitation et les tabliers de ponts là où l'accessibilité est restreinte et une défaillance entraîne un coût élevé. En plus d'autoriser un mouvement important, ces mastics ont habituellement une durée utile supérieure, tout en demeurant flexibles et en adhérant mieux que les mastics de qualité inférieure. En règle générale, la construction résidentielle requiert des mastics d'étanchéité autorisant un mouvement faible ou moyen.
- Les mastics de silicone assurent une bonne tenue en service en milieu résidentiel. Les constructeurs doivent savoir que certains fabricants produisent des mastics présumément « siliconés ». Ces produits contiennent une faible dose de silicone de sorte qu'ils ne donnent pas la même tenue en service que les véritables mastics de silicone. On doit conférer au mastic d'acrylique ou de butyle siliconé les mêmes propriétés que le mastic d'acrylique ou de butyle ordinaire.
- Certaines surfaces doivent être apprêtées avant de recevoir un certain mastic d'étanchéité. Les apprêts ne s'obtiennent pas facilement dans le commerce, si bien que le consommateur doit arrêter son choix sur des mastics dont l'adhésion ne requiert pas d'apprêt. Les entrepreneurs peuvent généralement obtenir les apprêts nécessaires et disposent donc d'un éventail étendu de mastics se prêtant aux différentes fins.
- La durabilité du mastic d'étanchéité est fonction des conditions de mise en œuvre et de tenue en service (température, rayons ultraviolets, vent, pluie et polluants atmosphériques), ainsi que de l'à-propos du mastic en rapport avec les matériaux à sceller et du mouvement escompté. Le mastic à choisir doit correspondre le mieux aux conditions de tenue en service.
- Le calfeutrage est un mastic d'étanchéité à l'huile qui autorise un mouvement assez faible, généralement inférieur à 5 %.
- En général, les mastics de silicone résistent le mieux à la chaleur et aux intempéries, mais ne peuvent pas être peints. Ils ne peuvent être couverts que d'un autre mastic de silicone.
- L'emploi de mastics de polysulfure et de polyuréthane n'est pas recommandé pour les vitrages exposés en plein soleil.

- Comme chaque fabricant possède des formules différentes, vérifiez la compatiblité des mastics selon vos besoins le plus courants. Alors, choisissez une famille de mastics qui conviennent à vos besoins et tenez-vous-en à cela.
- Servez-vous du tableau 7.1 à titre de guide général pour le choix de mastics.

Tableau 7.1 : Compatibilité et adhésion des mastics d'étanchéité

	Faible mouvement		Mouvement moyen		Mouvement important						
Type de mastic / Support	Un composant à huile	Un composant de latex (acrylique)	Un composant de butyle	Un composant d'acrylique (à base de solvant)	Un composant de polysulfure	Deux composants de polysulfure	Un composant d'uréthane	Deux composants d'uréthane	Silicone, cure acide	Silicone, cure neutre	Silicone, cure de base
Aluminium, anodisé			x		x	x	x, p	x, p	x	x	x
Aluminium, fini usiné			x		x	x	x, p	x, p	x, p	x	x
Brique					x	x	x	x	x	x	x
Béton					x, p	x, p		x, p, l		x	x
Verre							x, p		x	x	x
Métal, peint			x		x	x	x, p		x	x	x
Acier inoxydable					x, p	x, p		x, p, l	x	x	x
Acier galvanisé			x		x, p	x, p	x	x, p, l	x, p	x	x
Stucco					x	x	x	x	x, p	x	x
Bois peint		x	x		x	x	x	x	x	x	x
Bois teint		x	x		x	x	x	x	x	x	x
Bois sans finition		x	x		x	x	x	x	x	x	x

Tableau adapté avec la permission de Cascade Sealants, Portland, Oregon

Notes : x - bonne performance; p - apprêt nécessaire; l - peut être immergé dans l'eau.

7.3.1 Mastics d'étanchéité/isolant rigide

Problème : Les mastics d'étanchéité (ou les adhésifs) à base de solvant entraînent la dégradation du polyéthylène ou de l'isolant de mousse de polystyrène. Ils servent parfois à rendre étanche à l'air et à l'eau la jonction de panneaux. Ils permettent également d'assurer la continuité du pare-air à son intersection avec les panneaux de polystyrène. Les panneaux de polystyrène peuvent se fixer à la charpente à l'aide d'attaches mécaniques ou d'adhésif dans le cas des murs de fondation en béton. D'habitude, les mastics d'étanchéité et les adhésifs ont des propriétés différentes qui ne les rendent pas interchangeables.

Deux sortes de polystyrène (expansé et extrudé) servent à l'isolation thermique des maisons. Le polystyrène expansé a une valeur de résistance et un coût moindres que le polystyrène extrudé en raison de sa plus faible densité. Par contre, les deux sortes de polystyrène offrent, à titre d'avantages, une valeur de résistance thermique élevée, une bonne résistance à l'humidité et une solidité structurale élevée.

La fiche signalétique d'un important fabricant révèle l'incompatibilité du polystyrène avec les hydrocarbures aromatiques et d'autres composés à base de pétrole. Les silicones sont généralement compatibles avec le polystyrène. Le fabricant souligne toutefois qu'il ne produit pas de mastics d'étanchéité ni d'adhésifs, de sorte que leur formulation échappe à son contrôle. Il ne fait donc aucune recommandation précise à l'égard des mastics d'étanchéité et des adhésifs compatibles avec son isolant de polystyrène.

Source d'information : Fiche signalétique et autres sources.

Solution : Il existe de nombreux types de mastics d'étanchéité (tableaux S1 et S2), tout comme il existe plusieurs types de mastics d'étanchéité et d'adhésifs qui ne sont pas à base de solvant. En construction résidentielle, employer avec l'isolant rigide de polystyrène des mastics et des adhésifs de latex (acrylique), de butyle ou de silicone.

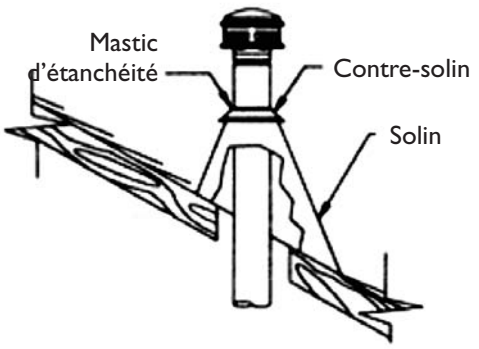
7.3.2 Mastics d'étanchéité/conduits d'évacuation

Problème : Les fabricants de conduits d'évacuation de type B raccordés aux appareils de catégorie 1 alimentés au gaz naturel ou au propane liquide apposent sur leurs produits une étiquette de papier en précisant le type, les dimensions et la conformité au code pertinent.

À l'endroit où le conduit traverse le toit, un solin se place autour du conduit vertical, puis un contre-solin par-dessus le joint. L'étanchéité de l'ensemble requiert la mise en œuvre d'un mastic d'étanchéité flexible à la jonction du solin, du contre-solin et du conduit.

Étant donné que l'étiquette de papier n'est pas toujours apposée au même endroit sur le conduit et que la longueur du conduit en saillie couverte par le solin dépend de plusieurs facteurs, il arrive à l'occasion que l'étiquette se trouve dans la région à sceller (par le mastic d'étanchéité de silicone).

Figure 7.1 : Étiquette de cheminée



Bien que l'étanchéité puisse sembler suffisante au premier abord, l'expérience démontre que l'adhésion du mastic à l'étiquette de papier se rompra rapidement et favorisera l'infiltration d'eau dans le toit par le conduit de type B.

Source d'information : entreprise de gestion de construction de la C.-B.

Solution : Les installateurs doivent retirer l'étiquette de papier, y compris l'adhésif, avant les travaux de scellement si elle se trouve dans la région à rendre étanche. À long terme, le problème devra être porté à l'attention des fabricants de conduits d'évacuation pour qu'ils mettent au point une étiquette qui ne pose pas de problème.

7.3.3 Mastics d'étanchéité de silicone, cure acide/autres matériaux

Problème : Il existe deux sortes de mastics d'étanchéité de silicone : à cure acide et à cure neutre. Les mastics à cure acide contiennent de l'acide acétique qui se dégage, en mûrissant, et confère à cette catégorie de mastics l'odeur du vinaigre. Les silicones à cure acide sont très économiques, s'obtiennent facilement et adhèrent bien à la plupart des surfaces. L'acide acétique que contiennent ces mastics est corrosif et de ce fait s'attaque à de nombreux matériaux comme l'époxy, le béton, le mortier, bon nombre d'attaches et l'acier.

Les mastics à cure neutre mûrissent en réagissant avec l'humidité de l'air. Ils coûtent un peu plus cher (10 à 50 %) que les mastics de silicone à cure acide, mais ils n'exercent pas de répercussions négatives sur les matériaux sensibles aux effets des mastics à cure acide.

Source d'information : fabricant de fenêtres de la C.-B.

Solution : Il existe bien des sortes et compositions de mastics d'étanchéité (voir Mastics d'étanchéité – Généralités, page 26). Avoir une bonne connaissance de base des sortes de mastics, de leurs points forts et de leurs points faible et arrêter son choix en conséquence.

7.3.4 Mastic de silicone/miroirs

Problème : Les adhésifs et mastics de silicone à cure acide entraînent la dégradation de l'envers ou des miroirs qu'ils servent à fixer aux surfaces murales.

La fiche signalétique des mastics de silicone apporte la précision suivante :

> Non recommandé pour les vitrages structuraux ou les vitrages isolants, les joints de dilatation d'ouvrages de béton et de pierre, les terrasses, les patios ou les joints d'entrée de cour ou de terrasse exposés aux effets de l'abrasion. Non recommandé pour les surfaces avec revêtement esthétique ou protecteur spécial comme les miroirs, le verre réfléchissant, le revêtement Teflon, les surfaces de polyéthylène ou de polypropylène. Non recommandé pour fins d'emploi sur le béton, le marbre, le calcaire, les surfaces plombées, les joints submergés (piscines), les places publiques, les terrasses, le pavé.

Source d'information : ligne de conversation des constructeurs sur le Web.

Solution : Éviter de fixer les miroirs au moyen d'adhésifs ou de mastics contenant de l'acide acétique. Employer plutôt des adhésifs conçus spécialement pour les miroirs et prendre toutes les précautions habituelles pour que la surface d'adhésion soit propre et sèche. Un fabricant de mastic bitumineux pour miroirs soutient que son produit assure « une adhésion permanente robuste qui

demeure flexible, tout en absorbant le mouvement causé par les vibrations habituelles ou les changements thermiques ». Les silicones à cure neutre employés à cette fin sont réputés pour avoir une bonne tenue en service. Chaque fois, il convient cependant de consulter le fabricant du mastic pour en vérifier l'à-propos.

7.3.5 Mastics de silicone/généralités

Problème : Les mastics de silicone se prêtent idéalement à certaines destinations, mais il y a lieu d'expliquer certaines restrictions.

- Peinture : comme les mastics de silicone ne retiennent pas la peinture, ils ne doivent pas servir là où l'application de peinture s'impose.
- Réfection du scellement : d'autres sortes de mastics n'adhèrent pas au mastic de silicone. Par conséquent, il convient de ne faire usage de mastic de silicone que sur du mastic de silicone.
- Endroits où l'eau s'accumule : en règle générale, les endroits où l'eau s'accumule doivent recevoir une couche d'apprêt avant la mise en œuvre du mastic d'étanchéité, en particulier sur le béton où une couche d'étanchéité s'impose.

7.3.6 Mastic pour plomberie/rayonnement solaire

Problème : Il existe une vaste gamme de techniques qu'emploient les corps de métier de l'électricité et de la mécanique pour assurer l'étanchéité des tubulures de raccordement du branchement d'électricité et de gaz pour le matériel mécanique disposé sur le toit. Les couvreurs emploient parfois un manchon de plomb au point de pénétration de la membrane du toit. Certains installateurs de matériel mécanique sertissent le manchon de plomb et le scellent « temporairement » à l'aide de ruban électrique. D'autres garnissent de mastic pour plomberie le jeu entre le câble, le conduit et le manchon, ou emploient même un produit d'étanchéité pour conduits. Toutes ces techniques ne constituent que des solutions temporaires qui ne sont pas en mesure de résister aux rayons ultraviolets (rayonnement solaire) et aux fluctuations de température extérieures. Par exemple, le mastic pour plomberie est un matériau à base d'huile de lin contre-indiqué pour les tubulures de raccordement sur le toit en raison des conditions extrêmes de vibrations et d'exposition aux intempéries. Après environ un an, le mastic pour plomberie rétrécit, devient dur et n'autorise plus aucun mouvement. Après deux ou trois ans, il se désagrège du joint, laissant ainsi le manchon et le point de pénétration exposés aux intempéries et aux infiltrations d'eau de pluie.

Source d'information : entreprise de gestion de construction de la C.-B.

Solution : Retirer le mastic, le ruban ou tout autre mastic temporaire des joints de tubulures de raccordement d'électricité et de mécanique. Le mastic pour plomberie et le ruban électrique laissent couramment de l'huile et des résidus qui empêchent le mastic permanent de bien adhérer. Les surfaces à sceller doivent être nettoyées à fond à l'aide de solvant et bien asséchées avant la mise en œuvre de mastic de polyuréthane haute performance.

7.3.7 Mastic de polyuréthane/polyéthylène

Problème : On rapporte que le mastic d'uréthane ou de polyuréthane adhère mal au polyéthylène en feuille. Le mastic d'uréthane ou de polyuréthane est assorti d'excellentes propriétés d'adhésion

dans la majorité des cas, mais pas avec les pellicules de polyéthylène. À certaines occasions, le mastic s'est décollé après six mois, même s'il semblait avoir bien adhéré au moment de sa mise en œuvre.

Le mastic d'uréthane ou de polyuréthane adhère généralement très mal au polyéthylène en feuille. C'est pourquoi le polyéthylène est le matériau les plus répandu pour faire fonction de pare-adhérence derrière les mastics d'uréthane ou de polyuréthane (ou faits d'autres composants). L'adhésion initiale survient par suite du contact de la feuille avec le liquide visqueux, mais, à mesure qu'il s'assèche, le mastic devient caoutchouteux et durcit; c'est alors que l'adhésion fondée sur le liquide visqueux s'amenuise. Aucune réaction chimique ne lie le mastic d'uréthane ou de polyuréthane et le polyéthylène en feuille, de sorte qu'il est compréhensible que l'adhésion mécanique perde de sa solidité à mesure que le mastic mûrit et durcit.

Source d'information : entreprise de gestion de construction de la C.-B.

Solution : Pour préserver l'étanchéité à l'air des joints du pare-air, le mastic doit avoir une longue tenue en service sans durcir ni fissurer avec l'âge, en plus d'être compatible avec les matériaux contigus.

La norme CSA régissant la construction de fondations en bois précise les types de mastics à employer pour assurer l'étanchéité de la membrane extérieure de protection contre l'humidité faite de polyéthylène :

- CAN/CGSB-19.13, *Mastic d'étanchéité à un seul composant, élastomère, à polymérisation chimique*.
- CGSB 19-GP-14M, *Mastic d'étanchéité à un seul composant, à base de butyl-polyisobutylène, à polymérisation par évaporation du solvant.*

Pour des ouvrages non structuraux, employer des mastics acoustiques ou des adhésifs spécialement conçus pour les pare-air en polyéthylène.

7.3.8 Mastic de polyuréthane/matériaux bitumineux

Problème : Les matériaux de couverture bitumineux contiennent des solvants pouvant endommager les mastics d'uréthane ou de polyuréthane. Pour leur part, les matériaux bitumineux contiennent des solvants et des plastifiants qui ont pour effet de dissoudre et de décolorer l'uréthane. Le point de contact des matériaux bitumineux et des mastics d'uréthane ou de polyuréthane entraîne la décoloration du mastic, le décollement du mastic et peut-être le ramollissement et la détérioration de l'un ou des deux matériaux.

Source d'information : entreprise de gestion de construction de la C.-B.

Solution : Au moment d'assurer l'étanchéité de la membrane de couverture bitumineuse, faire usage de mastics et d'adhésifs approuvés par le fabricant de la membrane.

Division 8 – Portes et fenêtres

Rien à signaler.

Autres cas signalés à l'égard des portes et fenêtres :

Division 7 – Isolation et étanchéité

- 7.1.3 Membranes autocollantes/fenêtres de vinyle (page 24)

Division 9 – Finitions

9.1 Revêtements

Généralités

Le sujet de la peinture, de la teinture, des vernis ou des autres matériaux de revêtement employés pour colorer et protéger les surfaces est très étendu. Nombre d'ouvrages, de sites Web et d'articles en traitent. La durabilité du revêtement est fonction de la :

- préparation de la surface;
- technique d'application;
- sélection du revêtement qui se prête le mieux à sa destination.

La présente section ne couvre pas tous les modes de défaillance des revêtements, mais elle établit la liste de certains cas d'incompatibilité que rencontrent en particulier les constructeurs de bâtiments résidentiels. Certains revêtements spéciaux risquent d'endommager d'autres matériaux ou revêtements. Il est donc important que le peintre vérifie que le produit choisi convient à sa destination. L'étiquette du produit renferme d'importants renseignements sur les conditions d'application, dont la préparation de la surface, la température d'application, le temps de séchage et le délai à respecter avant l'application d'une autre couche. Passer outre aux directives du fabricant risque de nuire à la tenue en service du revêtement.

Il importe de prendre note que la peinture affichera une bonne tenue en service uniquement si elle est appliquée à une température supérieure au minimum recommandé. Pressé d'en finir avec les projets d'automne, on applique parfois la peinture sur un support trop froid pour favoriser l'application et la tenue en service réussies, et même les revêtements intérieurs avant de mettre en marche l'installation de chauffage du bâtiment. L'eau ne gèle pas avant d'atteindre 0°C (32°F), mais il est faux de présumer que les peintures au latex peuvent s'appliquer jusqu'à cette température. En réalité, la température minimale d'application d'une peinture au latex qui sèchera bien est 10°C (50°F).

La peinture au latex appliquée sur des surfaces à une température inférieure à 10°C (50°F) entraîne prématurément des défauts du revêtement extérieur et la piètre lavabilité des surfaces intérieures. En effet, la peinture au latex doit être appliquée suivant la plage de températures recommandée par le fabricant et le temps de séchage du revêtement (soit habituellement deux heures pour la peinture au latex et quatre heures pour la peinture alkyde). En outre, on peut toujours s'en remettre à la peinture spécialement formulée pour être appliquée à basse température, mais encore là il y a des limites à respecter.

En construction neuve, il est pratique courante d'effectuer les travaux de peinture, les retouches et les réparations tout juste avant de céder le bâtiment au propriétaire. La couleur de la peinture au latex est influencée par la température de la surface sur laquelle elle est appliquée. Si les travaux de peinture sont effectués au printemps ou à l'automne, lorsque la température à l'intérieur du bâtiment est basse, disons, par exemple, entre 10 et 15°C (entre 50 et 60°F), et que les retouches

sont faites à une température supérieure, les résultats donneront deux couleurs différentes en provenance du même contenant. Les règles de l'art dictent d'appliquer la peinture à la température minimale ou à une température supérieure à ce que recommande le fabricant, sinon il est probable que la peinture de retouche devra être assortie à la couleur des murs.

Dans le dessein d'optimaliser la production, de nombreux peintres se servent de matériel de pulvérisation pour appliquer la peinture au latex. Il peut s'agir d'une simple opération de pulvérisation, ou d'une pulvérisation suivie d'une opération au rouleau dans le but de lisser ou de texturer la surface. En raison de la pression élevée que requiert la pulvérisation, la couleur subit des modifications au cours de l'application. Par conséquent, l'irrégularité de la couleur peut survenir entre les pulvérisations et les retouches subséquentes. Il faudra appliquer davantage de peinture par le pistolet de pulvérisation et en conserver en prévision des retouches. En procédant de la sorte, la pression de pulvérisation agira aussi bien sur la couche appliquée que sur les retouches ultérieures.

La peinture alkyde (à base d'huile) appliquée à basse température, soit en deçà de 10°C (50°F), risque de perdre de son lustre si elle est exposée à l'humidité (rosée, brouillard, pluie) au cours du processus de séchage, mais elle est moins sujette aux dommages en pareille circonstance que les autres sortes de revêtement. À basse température, la peinture alkyde sèche très lentement, mais le feuil finira par durcir. Au moment d'appliquer une nouvelle couche par temps froid, peut-être faudra-t-il prévoir une durée de séchage supérieure (de 48 à 72 heures) pour éviter le frisage de la couche précédente. L'application de peinture alkyde à des températures inférieures à 10°C (50°F) risque de conférer au revêtement un lustre qui laisse à désirer. De plus, la lenteur du durcissement signifie que la peinture est davantage exposée aux risques de dommages attribuables à l'abrasion ou aux particules transportées par le vent.

9.1.1 Peinture/nœuds du bois

Problème : Vu la concentration élevée de résines dans les nœuds du bois, l'application de peinture entraîne bien souvent la décoloration du revêtement.

La peinture foncée appliquée à l'extérieur sur le bois orienté au sud ou à l'ouest risque d'absorber la chaleur en été, d'entraîner la liquéfaction de la résine des nœuds et, en conséquence, le frisage ou le pelage de la peinture.

Source d'information : expert en peinture.

Solution : Enduire les nœuds du bois d'un apprêt bouche-pores avant d'appliquer une couche de peinture. La gomme-laque orange constitue toujours un bon matériau pour apprêter les nœuds ou les traînées de sève à la surface du bois. La gomme-laque perd de sa capacité de séchage à mesure qu'elle vieillit, si bien qu'il est préférable de procéder à un essai pour vérifier que la gomme-laque séchera. La gomme-laque blanche n'a pas autant d'efficacité, sans compter qu'elle ne se conserve pas longtemps. On peut également employer des apprêts brevetés à base de gomme-laque (alcool). La plupart des vernis vendus aujourd'hui dans le commerce contiennent du polyuréthane, polymère incompatible avec la gomme-laque. Au moment de vernir du bois, appliquer le revêtement directement sur les nœuds ou la sève, sans les enduire de gomme-laque.

9.2 Revêtements de sol souples

Généralités

Les revêtements de sol souples, choix populaires, présentent une surface assez ferme qui affiche de la flexibilité une fois les forces de compression éliminées. Les revêtements de sol souples courants désignent le vinyle composite en carreaux, le vinyle en carreaux ou en feuilles, le linoléum en carreaux ou en feuilles, ainsi que le caoutchouc en carreaux ou en feuilles.

9.2.1 Revêtements de sol souples/support en béton

Problème : Le choix de matériaux contre-indiqués risque d'entraîner prématurément la défaillance du revêtement de sol souple mis en œuvre sur une dalle de béton :

- L'humidité dégagée par la dalle peut occasionner la défaillance de l'adhésif et du revêtement de sol.
- Les bouche-pores et produits de cure du béton peuvent ne pas être compatibles avec les adhésifs servant à fixer le revêtement de sol souple à la dalle.
- Certains adhésifs, incompatibles avec certains revêtements de sol souples, risquent de laisser transparaître certains défauts ou de se traduire par une adhérence insuffisante.

Source d'information : architecte de la C.-B.

Solution : Suivre à la lettre les instructions du fabricant de revêtement de sol souple et vérifier que le devis touchant les autres aspects des travaux (mise en place et cure de la dalle de béton) est conforme aux exigences de garantie du revêtement de sol. Déroger à cette marche à suivre pourrait entraîner une défaillance prématurée du produit et même en annuler la garantie.

Humidité dégagée par la dalle : Tout support de béton doit avoir subi une cure complète et être exempt de tout problème de pression hydrostatique et/ou d'humidité. La vapeur d'eau dégagée par la dalle de béton ne doit pas dépasser 1,36 kg/92.9m^2 (3 lb/1 000 pi^2) en 24 heures, étant mesurée conformément à la méthode d'essai prévue par la norme ASTM F1869-98.

Bouche-pores et produits de cure du béton : Le support de béton doit être propre et exempt de bouche-pores et de produit de cure ainsi que de toute substance risquant de prévenir ou de réduire l'adhésion du revêtement de sol.

Adhésifs : Les fabricants de revêtements de sol souples ont éprouvé leurs produits avec des adhésifs et fournissent des directives rigoureuses quant à l'emploi d'adhésifs compatibles. Il est impératif de n'employer que les adhésifs qui sont spécialement conçus, recommandés et garantis par le fabricant du revêtement de sol souple et/ou de l'adhésif. Il convient de consulter les fabricants du revêtement de sol et de l'adhésif pour connaître les plus récentes recommandations en matière de produits et de garantie.

9.2.2 Revêtements de sol souples/couches de pose en panneaux de bois

Problème : Certaines couches de pose en panneaux de bois dégagent des surfactants (contaminants actifs en surface) pouvant causer la décoloration du revêtement de sol souple.

Source d'information : architecte de la C.-B.

Solution : Vérifier auprès du fabricant de revêtement de sol le type de couche de pose compatible avec le produit faisant l'objet d'une garantie. Même si les codes du bâtiment autorisent l'emploi de plusieurs sortes de supports ou couches de pose en panneaux de bois, certains fabricants de revêtements de sol souples précisent de recourir à une couche de pose en panneaux de bois présentant une surface entièrement poncée. Ils ne jugent généralement pas acceptable de recourir à des panneaux de particules, des panneaux de copeaux orientés (OSB), des supports en ciment, du mortier avec treillis en fibre de verre ou du liège acoustique. Au moment de préciser le revêtement de sol souple, il convient de vérifier auprès du fabricant la couche de pose qui convient pour ne pas risquer d'annuler la garantie.

La plupart des fabricants recommandent d'employer avec leurs revêtements de sol souples des adhésifs, des couvre-joints et des produits d'entretien de plancher précis qui ont été formulés exprès et soumis à des essais étendus. Dans bien de cas, le recours à des produits non approuvés se traduit par l'annulation de la garantie.

Préciser la couche de pose en bois recommandée et garantie soit par le fabricant de la couche de pose et/ou du revêtement de sol. Conditionner et mettre en œuvre toutes les couches de pose en bois en stricte conformité avec les directives écrites du fabricant.

9.2.3 Revêtements de sol souples/garnissage et chapes d'usure

Problème : De nombreuses couches de pose en béton cellulaire, en ciment autolissant renforcé de résine, ainsi que des produits à base de plâtre, sont recommandés par leur fabricant pour fins de garnissage ou de chape d'usure. Par contre, certains fabricants de revêtements de sol souples formulent la mise en garde suivante :

> « … toutes les recommandations et les garanties touchant l'à-propos de ces produits et leur performance à titre de couches de pose (du revêtement de sol souple) incombent au fabricant et au poseur de la couche de pose. »

Cet avertissement témoigne de problèmes de tenue en service de certains revêtements de sol souples mis en œuvre sur des planchers ayant été nivelés ou ayant reçu une chape.

Source d'information : dépouillement documentaire.

Solution : Les fabricants de revêtements de sol souples, d'adhésifs, de produits de retouche ou autolissants à base de ciment peuvent ne pas garantir leurs produits s'ils sont posés sur une couche de pose autolissante à base de plâtre, avec des composés de retouche à base de plâtre. Avant de terminer le devis, il vaut mieux consulter le fabricant du produit de nivellement ou de la chape d'usure et du revêtement de sol pour s'assurer de leur compatibilité et vérifier la validité de la garantie.

Lorsque des produits de retouche et de couche de pose autolissants sont requis pour préparer le support avant la mise en œuvre des revêtements de sol, il convient de spécifier l'emploi de produits à base de ciment.

9.2.4 Revêtements de sol/carpettes et nattes à envers de latex

Problème : L'emploi de carpettes ou nattes à envers de latex par-dessus un revêtement de sol souple, signale-t-on, peut entraîner la décoloration de ce dernier. Un exemple type consiste à faire usage d'une natte devant l'évier de cuisine. L'envers de latex risque de décolorer en permanence le revêtement de sol souple.

Source d'infomation : entreprise de gestion de construction de la C.-B.

Solution : Avant d'envisager de couvrir tout revêtement de sol souple, constructeurs et propriétaires-occupants sont invités à vérifier auprès du fabricant la compatibilité du revêtement de sol et de la natte en question.

Division 10 – Produits spéciaux

Rien à signaler

Division 11 – Équipement

Rien à signaler

Division 12 – Ameublement et décoration

Rien à signalers

Division 13 – Installations spéciales

Rien à signaler

Division 14 – Systèmes transporteurs

Rien à signaler

Division 15 – Mécanique

Autres cas signalés à l'égard de la mécanique :

5.1.1 Conduites de cuivre/sols agressifs (page 19)

5.1.2 Conduites de cuivre/plomberie (page 20)

5.1.4 Attaches métalliques antisismiques/chauffe-eau (page 21)

7.3.2 Mastics d'étanchéité/conduits d'évacuation (page 29)

15.1 Conduits d'évacuation haute température/gaz de combustion

Problème : On a signalé la défaillance de conduits d'évacuation haute température et des raccords en plastique qui, entre 1987 et 1993, s'employaient avec les générateurs de chaleur d'efficacité moyenne, de classe III. La défaillance se traduisait par la formation de fissures capillaires, la rupture ou la séparation des joints qui, le cas échéant, rejetait dans la maison des produits de combustion, dont le monoxyde de carbone.

La détérioration du conduit, pense-t-on, s'expliquerait par les acides produits lors de la combustion. Les conduits horizontaux courent davantage de risques que les conduits verticaux puisque le condensat contenant les acides demeure en contact avec les parois intérieures plus longtemps. Le dommage se fait progressivement, le conduit devient alors de plus en plus cassant et fragile, de sorte qu'il est impossible de prédire à quel moment surviendra la défaillance.

Source d'information : dépouillement documentaire.

Solution : Les conduits d'évacuation qui, entre 1987 et 1993, ont été raccordés à des générateurs de chaleur d'efficacité moyenne doivent faire l'objet d'une inspection. Tout conduit d'évacuation défectueux doit être remplacé. Après 1993, la composition des conduits de plastique a été repensée en vue d'éviter leur détérioration.

Division 16 – Électricité

16.1.1 Avertisseurs de fumée/éclairage halogène

Problème : On a signalé des cas où certains avertisseurs de fumée multipostes câblés couramment utilisés en construction résidentielle déclenchent de fausses alarmes lorsqu'ils sont reliés en série avec des réceptacles ou des appareils incorporant de l'éclairage halogène. Les fausses alarmes peuvent être déclenchées dans le cas des avertisseurs de fumée multipostes qui sont des appareils d'intercommunication à faible tension lorsqu'un détecteur de fumée relié en série déclenche l'alarme. Il transmet alors un signal de faible tension (9V CC) aux autres appareils du circuit qui déclenchent l'alarme à leur tour. L'alarme se déclenche en raison des fluctuations de tension émanant des transformateurs qui alimentent les appareils d'éclairage halogène.

Les fausses alarmes peuvent pousser les propriétaires-occupants à débrancher temporairement l'avertisseur de fumée et même à retirer l'appareil au risque de ne pas être averti en cas d'incendie.

Source d'information : entreprise de gestion de construction.

Solution : Éviter de connecter les avertisseurs de fumée et d'autres appareils sur le même circuit. Sinon, vérifier auprès du fabricant la compatibilité des avertisseurs de fumée et des schémas de câblage. Ce problème a été signalé pour un type particulier d'avertisseur de fumée. La solution rapportée consistait à employer un autre modèle d'appareil (du même fabricant) qui fonctionne tout en conservant la tension secteur, ce qui le rend donc moins sujet aux fluctuations de tension du circuit.

16.1.2 Câbles électriques/conduites en PVCC

Problème : Certaines sortes de câbles et de gaines peuvent contenir des « plastifiants » qui visent à assouplir l'isolant de plastique. Lorsque les câbles dont les gaines contiennent des plastifiants sont constamment en contact avec des composants plastiques, comme les conduites en polychlorure de vinyle chloré (PVCC), les plasficiants peuvent s'extirper et faire ramollir les conduites. Le contact occasionnel pendant les travaux de construction (par exemple, en tirant des câbles sur les conduites de PVCC) ne semble pas occasionner de transfert suffisant de plastifiant pour poser problème).

Source d'information : architecte de la C.-B.

Solution : Éloigner les câbles de toute conduite en PVCC et des autres matériaux en plastique.

Analyse des tendances

La première tentative à rassembler des cas d'incompatibilité de matériaux a donné lieu à 35 exemples (sans compter l'exclusion de nombreux autres puisqu'il s'agissait d'emplois contre-indiqués de matériaux ou de non-conformité à des règles de l'art bien connues). L'analyse des occurrences répertoriées ici (et d'autres qui n'ont pas été incluses) permet de formuler des observations générales au sujet de difficultés particulières.

Formation

Plusieurs exemples signalés mettent en cause des métaux dissemblables. Il y aura toujours des incompatibilités qu'on ne peut pas éviter, même le fabricant n'a pas prévu certaines limites, mais de nombreux cas sont bien documentés, sauf qu'ils sont ignorés ou non reconnus. Il est donc probable que des incompatibilités récurrentes parmi les métaux établissent la nécessité de mettre en place des programmes de formation et de perfectionnement continus.

Mastics d'étanchéité

Les mastics d'étanchéité constituent un groupe de matériaux pour lequel on signale un nombre assez élevé de cas d'incompatibilité. La situation tient vraisemblablement au fait de la vaste gamme de compositions et d'applications de ces produits. Puisque la composition des mastics d'étanchéité les destine bien souvent à des fins précises, leur emploi pour d'autres besoins que ceux qui ont été prévus à l'origine risque inévitablement de donner lieu à des problèmes ou à une tenue en service laissant à désirer. La section Généralités des mastics d'étanchéité permettra aux constructeurs de faire un choix éclairé à ce propos. Il serait utile pour tous les intervenants que les fabricants apposent sur les tubes de mastics les utilisations et les limites de leurs produits.

Sensibilisation des constructeurs

Les enquêtes menées auprès des constructeurs mettent en lumière l'origine de la majorité des défauts de construction.

L'enquête effectuée en 1992 par le centre de recherche de la NAHB a permis d'attribuer les rappels les plus fréquents aux travaux suivants :

- peinture/calfeutrage/revêtements de finition
- revêtements de sol
- fenêtres et lanterneaux
- portes
- fondations et sous-sols
- parement et finitions
- revêtements d'ossature
- panneaux muraux
- isolation thermique et étanchéité des fondations
- ossature

L'enquête effectuée auprès des propriétaires-occupants en 1994 par le Régime de garantie des logements neufs de l'Ontario permet d'établir, par ordre décroissant, les problèmes les plus fréquents :

- revêtements muraux en plaques de plâtre
- murs de fondation
- portes/fenêtres/lanterneaux
- moulures et finitions
- fenêtres/lanterneaux/bâtis de lanterneaux

Il n'y a aucun lien direct entre les défauts et les cas d'incompatibilité, mais ces renseignements portent sur des ensembles de construction qui exigent une vigilance particulière; ils rappellent de tenir compte des cas connus d'incompatibilité de matériaux de manière à éviter toute possibilité de défaillance dans les ensembles de construction qui causent des ennuis depuis longtemps.

De temps à autre, des nouveaux matériaux ou de nouvelles techniques de construction se manifestent au sein du marché, apportant une promesse de performance et d'efficience. Parfois, des conditions ou circonstances imprévues de tenue en service posent d'importantes difficultés. Les systèmes d'isolation des façades avec enduit (SIFE), les parements composites et les canalisations d'eau en polybutylène illustrent bien des systèmes ou matériaux qui n'ont pas livré la tenue en service attendue, et indiquent que les codes du bâtiment et les essais de produits n'ont pas pu contourner tous les problèmes possibles. Par conséquent, le concepteur et le constructeur doivent se tenir continuellement au courant et faire des choix judicieux fondés sur l'expérience et le jugement.

Les constructeurs sont reconnus pour faire preuve d'ingénuosité et d'innovation sur les chantiers. Faire usage d'outils et de matériaux de façon imprévue pour se simplifier la tâche peut faire réaliser des économies, mais aussi compromettre la sécurité des conditions de travail ou des techniques qui contreviennent aux principes de la science du bâtiment ou des dispositions du code. Il faut y aller avec soin au moment de transposer des principes innovateurs, mais, à tout le moins, les raccourcis sur le chantier doivent tenir compte des cas connus d'incompatibilité des matériaux.

Emploi des matériaux

L'incompatibilité découle quelquefois de l'utilisation de matériaux au-delà des fins approuvées ou testées. On a signalé, par exemple, que le ruban de revêtement, conçu pour jointoyer le pare-air et le pare-vapeur, s'utilise à des fins pour lesquelles il pourrait donner une bonne performance, sauf que sa performance à ce titre n'a pas été éprouvée ou approuvée.

Le Centre canadien de matériaux de construction (CCMC) est du nombre des organismes dont le mandat consiste à évaluer les nouveaux matériaux, produits, systèmes et services pour tous les types de bâtiments. Les résultats des évaluations de produits paraissent dans l'ouvrage bien coté intitulé Recueil d'évaluations de produits du CCMC. Affiché trimestriellement sur le site Web du CCMC (www.nrc.ca/ccmc/) et publié une fois l'an en version imprimée, le Recueil renferme des rapports d'évaluation comportant une illustration et la description des produits, le mode d'emploi et les restrictions, de même que les résultats des essais détaillés. Chacun des rapports livre l'opinion impartiale d'un expert sur la performance du produit par rapport à son emploi prévu.

Dans le cas du ruban de revêtement, le CCMC évalue la performance du ruban employé avec des revêtements intermédiaires et membranes spécifiques. L'utilisation du ruban avec d'autres matériaux de revêtement ou à d'autres fins ne donne aucune garantie de tenue en service et peut même aller à l'encontre des dispositions du code. Par exemple, on rapporte que le ruban de revêtement et le ruban pour conduits servent tous deux à sceller les joints des conduits d'air d'installations de chauffage à air pulsé, sans qu'on sache clairement si le ruban ainsi utilisé est conforme aux exigences de propagation de la flamme du CNBC.

Le ruban pour conduits a de nombreuses utilisations temporaires utiles sur le chantier, mais son efficacité à titre d'application permanente laisse planer un doute, sans compter qu'on lui attribue une très courte performance efficace s'il est utilisé à proximité de sources de chaleur. Il est essentiel de vérifier que l'utilisation innovatrice d'un produit ne contrevient pas aux dispositions du code du bâtiment.

Mode d'emploi apposé sur l'étiquette

D'après les cas relevés lors du dépouillement documentaire, il est évident que des constructeurs ont connu certains problèmes parce qu'ils n'ont pas pris soin de lire attentivement les restrictions d'emploi indiquées sur l'emballage des produits. Par exemple, l'empressement à peindre un local non chauffé lors de basses températures en automne fait fi de la plage de températures recommandées pour la peinture.

Dépasser les limites des produits peut certes permettre d'exécuter les travaux dans les délais prévus, mais fait courir une probabilité assez élevée de rappels plus tard, entraînant des coûts plus élevés que si les travaux avaient d'abord été exécutés selon les directives.

Résumé des tendances

La construction fait appel à un processus complexe exigeant la connaissance d'un vaste éventail de principes et de produits. Les spécialistes du bâtiment doivent suivre des programmes de formation et de perfectionnement continus pou connaître les limites des produits neufs ou anciens. Bien des cas d'incompatibilité pourraient être évités si :

1. Les fabricants pouvaient trouver une méthode claire et harmonisée d'indiquer les restrictions d'emploi de leurs produits sur l'emballage. Les mastics d'étanchéité, par exemple, présentent de nombreuses compositions et il existe une foule de fabricants. Apposer sur chaque tupe de mastic une étiquette standard indiquant les meilleurs emplois ainsi que les emplois indiqués et contre-indiqués simplifierait la sélection des produits.
2. Les spécialistes du bâtiment doivent lire et saisir les emplois et restrictions des produits et arrêter leurs choix sur ceux qui permettront d'éviter des problèmes d'incompatibilité.

Enjeux du code du bâtiment

Deux cas se rapportent au code du bâtiment et à des normes touchant les produits. Ils ont été transmis aux organismes compétents pour qu'ils y donnent suite.

Annexe A : ressources de recherche

La liste fait état des groupes, publications, associations, entreprises et organismes rejoints par téléphone, par courriel ou après vérification de leur site Web lors de la recherche de cas d'incompatiblité de matériaux de construction.

Associations de l'industrie

Alberta Floor Covering Association

Alliance des associations canadiennes d'agents du bâtiment

Building Envelope Research Consortium

Building Owners and Managers Association

Association canadienne des inspecteurs en biens immobiliers

Association canadienne des constructeurs d'habitations

Société canadienne d'hypothèques et de logement

Association canadienne des entrepreneurs en couverture

Conseil canadien du bois

Construction Specifications Institute

Energy & Environmental Building Association

Forintek Canada Corp.

Greater Vancouver Home Builders Association

Homeowner Protection Office of British Columbia

Institut canadien de l'habitation usinée

National Association of Home Builders

National Association of Home Builders Research, ToolBase Hotline

Partnership for Advancing Technology in Housing (PATH)

Starline Windows

Associations d'architectes

Alberta Association of Architects

Association des architectes du Nouveau-Brunswick

Architectural Institute of British Columbia

Manitoba Association of Architects

Nova Scotia Association of Architects

Ontario Association of Architects

Ordre des architectes du Québec

Institut royal d'aritecture du Canada

Saskatchewan Association of Architects

Organismes du gouvernement et de réglementation

Office des normes générales du Canada

Housing and Urban Development (HUD)

Institut de recherche en construction,

Centre canadien de matériaux de construction

Occupational Safety and Health Administration

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Devis directeur national

Centres de recherche et universités

Australian Material Safety

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australia

Université Concordia, Département de génie du bâtiment, et des génies civil et de l'environnement

Institute Of Materials, U.K.

Oakridge National Laboratory, Energy Sciences

Pennsylvania Housing Research Center

University of Illinois, Seitz Materials Research Laboratory

University of Maryland Materials Research Science and Engineering Center

Université d'Ottawa, Service de santé environnementale et de sécurité

University of Pennsylvania, Materials Research Society

Université du Nouveau-Brunswick, Génie civil et matériaux

University of New Orleans, Advanced Material Research Institute

University of Southern Mississippi, School Of Engineering Technology

University of Waterloo, Civil Engineering

University of Windsor

Publications

ASM Handbook Volume 11: *Failure Analysis and Prevention*, R.J. Shipley, W.T. Becker, ASM International.

Building Materials: *Dangerous Properties of Products in Masterformat Divisions 7 and 9*, H. Leslie Simmons, Richard J. Lewis, Sr., Wiley.

Construction Sealants and Adhesives, 3rd Edition, Julien R. Panek, John Phillip Cook, Wiley.

Durability by Design, National Association of Home Builders Research Centre, 2002.

Failure Mechanisms in Building Construction, David H. Nicastro, American Society of Civil Engineers (ASCE Press), 1997.

Problèmes d'humidité dans les murs d'habitations de l'Alberta, série technique 2000-112, SCHL

Périodiques

AIA Architecture

Architectural Digest

Architectural Record

Architectural Journal

Architectural Record

Builder Magazine (NAHB)

Builder Online

Digeste de la construction au Canada

Canadian Home Builder Magazine

Canadian House and Cottages

Fine Homebuilding

Hanley-Wood Publications

Homes and Cottages

Journal of Light Construction

McGraw Hill Construction (ENR, Sweets, Arch Record, etc)

Progressive Architecture

Professional Builder Professional Remodeler NAHB

This Old House

ToolBase E news

Annexe B : formule d'enquête

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION INCOMPATIBLES

En 2003, la Société canadienne d'hypothèques et de logement a produit un rapport intitulé Matériaux de construction incompatibles pour réunir des informations sur les cas d'incompatibilité de matériaux de construction signalés par les constructeurs, les rénovateurs, les inspecteurs et les architectes. Le rapport est destiné à amorcer le partage des connaissances de façon à éviter de propager les problèmes.

Le rapport marque le départ vers la caractérisation des matériaux de construction incompatibles. Vous pouvez y contribuer en faisant état de vos connaissances et expériences en prévision des éditions futures du rapport en remplissant la formule d'enquête ci-dessous et en nous la retournant.

Exemples types d'incompatibilités signalées

Matériaux de charpente

Attaches affectées par les produits en cèdre, en séquoia ou en bois traité dans les endroits humides

Matériaux humides : mastics d'étanchéité, adhésifs et revêtements

Mastics d'étanchéité à base de solvants, adhésifs et matériaux de protection contre l'humidité nuisant à l'isolant rigide de polystyrène

Mastic d'étanchéité au silicone nuisant à la peignabilité et à la réfection du calfeutrage

Généralités

Métaux nuisant aux métaux : métaux de nature différente

Conduite de cuivre affectée par les milieux agressifs (sols acides)

Votre exemple

Nom : _____ **Tél :** ( ) _____ **Courriel :** _____

Problème (symptômes, causes, conditions, délai, etc.) :_____

_____

_____

_____

Solution (s'il y en a une) : _____

_____

_____

Renvoyer à l'adresse suivante :
SCHL
Division des politiques et de la recherche
700, chemin de Montréal, Ottawa, (Ontario)
K1A 0P7

Courriel : dsmith@cmhc.ca
Tél : (613) 748-2348
Télec. : (613) 748-2402

À l'attention de Darrel R. Smith
Recherchiste principal

Remerciements

La Société canadienne d'hypothèques et de logement tient à exprimer sa gratitude envers les organismes et individus suivants qui ont participé à cette recherche.

Comité consultatif

Walter Burningham, W.E. Burningham & Associates

Don Johnston, Association canadienne des constructeurs d'habitations

Alphonse Caouette, Centre canadien de matériaux de construction (CCMC):

Paul Morris et Jennifer O'Conner, Forintek Canada Corp.

Bob Switzer, Polygon Construction Management Ltd.

Skip Lennox, Glidden ICI Paints

John Straube, University of Waterloo

Chad Foreshew, Régime de garantie des logements neufs de l'Ontario

Rick Bortolussi, City of Richmond/B.C. Building Officials Association:

Revue du contenu technique

Lyndon Mitchell, CNRC, « Division 3 – Béton »

Sivan Parameswaran, CNRC (retraité), « Division 5 – Métaux »

Paul Morris, Forintek Canada Corp., « 6.1.1 »

Bruno Di Lenardo, Centre canadien de matériaux de construction, IRC, « 7.1 Enveloppe »

Joseph Borsellino, Patenaude JBK, « 7.2 Couverture »

Jerome Klosowski, experts des mastics d'étanchéité, « 7.3 Mastics d'étanchéité »

Skip Lennox, Glidden ICI Paints, « 9.1 Revêtements »

Jean-Claude Carisse, Association nationale des revêtements de sol, « 9.2 Revêtements de sol souples »

Alberta Floor Covering Association, « 9.2 Revêtements de sol souples »

Répondants à l'enquête

Henry Bakker
Kane Bentson
Gilles Bernard
Daryl Birtch
Bart Blainey
Rick Bortolussi
Tom Bowen
Eric Clough
Gerry Coming
Andy Cook
Luis de Miguel
Paul Denys
Ted Gilmour
Don Grant
Jim Greenshields
William Hadikin
Wayne Heath
Michael Hill
Karl Klatt
Ian Knight
Walter Kuch
Ben Levinson
Richard Lind
Dennis Looten
Thorien Maillot
Jack Mantyla
Ted Maxwell
Jim McCubbing
Robert Mearns
Bruce Miller
Hugh Miller
Jim Morrison
Greg Nelson
Myron Pasaluko
Murray Pound
Joe Ross
Kevin Sawlor
Andrew Skelton
John Slowski
Allen Smith
Darrel Smith
Bob Switzer
Tom Trestain
Bernardine Van der Meer
Victor Zukowski
Marshall Zwicker

Visitez notre page d'accueil à l'adresse suivante : www.schl.ca